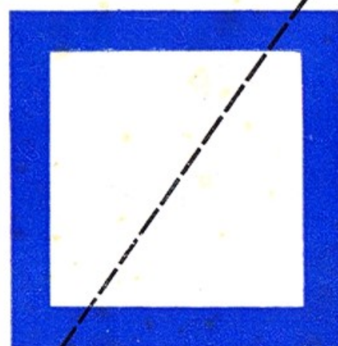
Radioamator
I KRÓTKOFALOWIEC



LUTY 1968 **2**

Nowości WKŁ!

Z Budynek
STROJENIE ODBIORNIKÓW TELEWIZYJNYCH
Wyd. I, form. A5, str. 195, zł 20.—

Książka zawiera praktyczne informacje i wskazówki umożliwiające prawidłowe i szybkie zestrojenie odbiornika telewizyjnego. Zawiera też opisy podstawowych typów obwodów strojonych, stosowanych w odbiornikach TV, zasady ich działania oraz metody strojenia, a także szczegółowe omówienie układów, konstrukcji i działania przyrządów potrzebnych przy strojeniu. W osobnym rozdziale podane są dokładne przepisy strojenia większości typów odbiorników TV, jakie ukazały się na rynku krajowym.

Książka przeznaczona jest dla techników pracujących przy naprawach i strojeniu odbiorników TV oraz dla zaawansowanych radioamatorów.

Ponadto:

Z. Faust — PRZETWORNIKI OBRAZU. ZASADA DZIAŁANIA, BUDOWA I ZASTOSOWANIE . . . . zł 14.—

T. Masewicz — RADIOTECHNIKA DLA PRAKTYKÓW I RADIOAMATORÓW . . . . zł 35.—

A. Sowiński — CYFROWA TECHNIKA POMIAROWA . . . . zł 55.—

M. Zarembiński — WYKONYWANIE I INSTALOWANIE TELEWIZYJNYCH ANTEN ODBIORCZYCH . . . . zł 12.—

Do nabycia w większych księgarniach „Domu Książki"

Okładkę projektował Tadeusz Pietrzyk



Wydawca:
WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI I ŁĄCZNOŚCI

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY w składzie: mgr inż. Mieczysław Flisak, inż. Janusz Justat, mgr inż. Czesław Klimczewski, dr inż. Marian Rajewski, dr inż. Andrzej Sowiński (z-ca nacz. red.), inż. Mieczysław Wargalla (nacz. red.), inż. Jerzy Węglewski. Sekretarz redakcji — Eugenia Grudzińska.
Artykułów nie zamówionych Redakcja nie zwraca.

Prenumeraty przyjmowane są do dnia 10 miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.
Cena prenumeraty: kwartalna 15,— zł, półroczna 30,— zł, roczna 60,— zł.
Prenumeratę na kraj dla czytelników indywidualnyc przyjmują urzędy pocztowe.
Czytelnicy indywidualni mogą dokonywać wpłat również na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch", Warszawa, ul. Wronia 23.
Wszystkie instytucje państwowe i społeczne mogą zamawiać prenumeratę wyłącznie za pośrednictwem Oddziałów i Delegatur „Ruch".
Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę, która jest droższa o 40% od krajowej, przyjmuje Biuro Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch", Warszawa, ul. Wronia 23, tel. 20-46-88, konto Nr 1-6-100024.
Egzemplarze zdezaktualizowane można nabywać w w Punkcie Wysyłkowym Prasy Archiwalnej „Ruch", Warszawa, ul. Nowomiejska 15/17 na miejscu lub za zaliczeniem pocztowym. Konto PKO Nr 114-6-700041, VII O/M Warszawa.
Ogłoszenia w cenie 10,50 zł za 1 cm² na stronach okładkowych w wymiarach do 240 cm² lub ogłoszenia drobne do 30 wyrazów w cenie 4,— zł za wyraz, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52.

Radioamator
i Krótkofalowiec polski

ROK 18 • LUTY 1968 R. • NR 2

Treść numeru

Z KRAJU I ZAGRANICY

Rozwój sieci nadawczej radiofonii i telewizji w latach 1968—1969 29
Wideomagnetofon dla użytku domowego . . . 29
Nowy generator sygnałowy f-my General Radio Co 29
Tranzystory w plastykowej obudowie . . . 30

ELEKTROAKUSTYKA

Przetworniki stosowane w instrumentach muzycznych — inż. Mieczysław Słaby, inż. Piotr Kozłowski 30

UKŁADY TRANZYSTOROWE

Odbiornik superheterodynowy ze stabilizacją napięcia bazy — Dokończenie z nru 1/68 — mgr Jerzy Wawer 34
Tranzystorowy wzmacniacz stereofoniczny wysokiej jakości — mgr inż. Jerzy Serafin . . . 40

TECHNIKA POMIAROWA

Rozszerzenie zakresów pomiarowych przyrządu „Lavo" — Feliks Radzymiński 37

KĄCIK DLA POCZĄTKUJĄCYCH

Od projektu — do konstrukcji (Dokończenie z nru 1/68) — Juliusz Kabarowski 44

KRÓTKOFALOWIEC POLSKI 45

PORADY . . . . 49 i III okł.

Z PRASY ZAGRANICZNEJ

Wilgotnościomierz elektroniczny — inż. Edward Wągrodzki . . . . III okł.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW . . . . IV okł.

ADRES REDAKCJI:
Warszawa 10, ul. Nowowiejska 1
Tel. 25-29-85

Prasowe Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, ul. Smolna 10. Zam. 24. N-64.
Nakł. 50 000 egz. Ark. druk. 3. Pap. druk. sat. V kl. 60 g. Podpisano do druku 8.II.1968 r.
Druk ukończon 17.II.1968 r.

z kraju i zagranicy

ROZWÓJ SIECI NADAWCZEJ RADIOFONII I TELEWIZJI W LATACH 1968–1969

W trosce o poprawę jakości odbioru programów radiofonicznych i telewizyjnych — resort łączności inwestuje poważne środki na rozbudowę sieci nadawczych oraz łączy doprowadzających programy. Rozbudowa ta z roku na rok poprawia istniejącą sytuację na terenie kraju; z drugiej jednak strony ciągłe powiększanie ilości i mocy stacji zagranicznych zwłaszcza długo- i średniofalowych, pracujących na częstotliwościach przyznanych naszym stacjom, lub na częstotliwościach sąsiednich, coraz bardziej pogarsza jakość odbioru. Dlatego też w zakresie radiofonii nadawczej wszystkie kraje, a również i Polska, rozbudowują intensywnie sieć nadajników na falach ultrakrótkich, dążąc do całkowitego pokrycia terenu kraju dwoma lub trzema programami.

Telewizja polska po rozbudowie zasadniczej sieci programu I, zamierza już w niedługim czasie rozpocząć nadawanie drugiego programu i dalszą rozbudowę tej sieci w latach następnych. Równolegle z wprowadzeniem II programu staje przed naszą techniką zadanie podjęcia nadawania programu barwnego wg przyjętego już systemu w krajach socjalistycznych.

Sprawa wprowadzenia II programu i telewizji kolorowej wymaga rozwiązania szeregu nowych zagadnień, zarówno po stronie nadawczej, jak i odbiorczej. Jak wiadomo bowiem, z braku częstotliwości w zakresie do 217 MHz dalszy rozwój telewizji przewidziany jest w IV i V zakresie, to jest w granicach 400—700 MHz. Te zakresy częstotliwości wymagają zupełnie innej techniki w nadajnikach i odbiornikach (przynajmniej w ich części ultrawielkiej częstotliwości). Telewizja kolorowa wymaga rozwoju urządzeń studyjnych, a przede wszystkim opracowania dobrych i nie bardzo drogich odbiorników. Sprawy te stoją przed naszym przemysłem z całą ostrością; zresztą prace w tym kierunku są już realizowane.

Przewidywany rozwój sieci naszej radiofonii i telewizji obejmie:

● **Fale długie.** Słuchacze zasadniczego naszego programu — programu I, zwłaszcza na zachodnich ziemiach Polski, mają bardzo utrudniony odbiór wskutek stosunkowo małego natężenia pola stacji raszyńskiej (duży poziom zakłóceń). Wynika to również z niecentrycznego położenia tej stacji w stosunku do terytorium kraju. W związku z tym przewiduje się budowę nowego obiektu nadawczego w centrum kraju, wyposażonego w nadajniki o odpowiedniej mocy.

Dotychczasowy ośrodek będzie wykorzystany dla potrzeb sieci UKF i telewizji. Inwestycja ta została zapowiedziana między innymi na VIII Plenum KC PZPR.

● **Fale średnie.** Plan rozbudowy tej sieci — ze względu na trudne do opanowania i coraz bardziej wzrastające zakłócenia — ma na celu modernizację i automatyzację nadajników, poprawienie niezawodności urządzeń i instalowanie automatycznych nadajników o mocy 2 kW, pracujących w zasadzie bez obsługi. Nadajniki te poprawią odbiór na terenie Olsztyna i Koszalina.

● **Sieć UKF.** Opierając się na nadajnikach produkcji krajowej, główny wysiłek zostanie skierowany na poprawienie systemów antenowych dla równoległej pracy nadajników dwóch lub trzech programów przy wspólnej antenie oraz na poprawienie jakości emisji.

Z nowych obiektów i nadajników zostaną uruchomione w 1968 r. — stacja w Zygrach pod Łodzią, a w 1969 r. — w Kołowie pod Szczecinem, w rejonie Bydgoszczy, Rzeszowie, Kielcach, Białymstoku i Olsztynie.

● **Sieć telewizyjna.** Zasadniczą inwestycją w 1968 r. jest nowy obiekt w Zygrach k. Łodzi, gdzie zostaną uruchomione dwa nadajniki 10 kW produkcji krajowej. Dzięki masztowi, wysokości 340 m, zasięg dla rejonu łódzkiego zwiększy się przeszło 3-krotnie, co pozwoli praktycznie na pokrycie emisją obrazu całego województwa. W 1969 r. będzie uruchomiony nadajnik 10 kW w Olsztynie, co również powiększy prawie 3-krotnie zasięg obecnej stacji; poza tym zostanie zmodernizowany pomocniczy obiekt 0,3 kW w Giżycku.

Telewidzów z Warszawy i Łodzi zainteresuje fakt, że w 1969 r. zostanie uruchomiony II program, początkowo w obu tych ośrodkach na razie na używanych u nas zakresach.

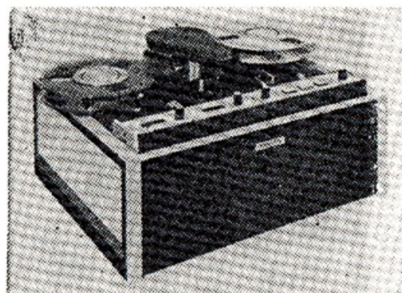
Należy tu podkreślić, że wszystkie nadajniki (oprócz długofalowego) zostaną wyprodukowane w kraju.

WIDEOMAGNETOFON DLA UŻYTKU DOMOWEGO

Znana firma AMPEX wypuściła ostatnio na rynek za cenę poniżej 1000 dolarów wideomagnetofon typu VR-5000 (rys. 1) przeznaczony dla użytku domowego, laboratoriów, szkół itp. Jako monitor odtwarzający obraz zapisany na taśmie może służyć dowolny odbiornik telewizyjny.

Przy szerokości odtwarzanego pasma 20 Hz do 2,5 MHz — uzyskuje się rozdzielczość lepszą od 280 linii.

Wideomagnetofon ten umożliwia zapis i odtwarzanie 1-godzinnego programu z taśmy na krążku 10-calowym. Szerokość taśmy 25 mm. Szybkość przesuwu taśmy wynosi około 24 cm/s.



Rys. 1

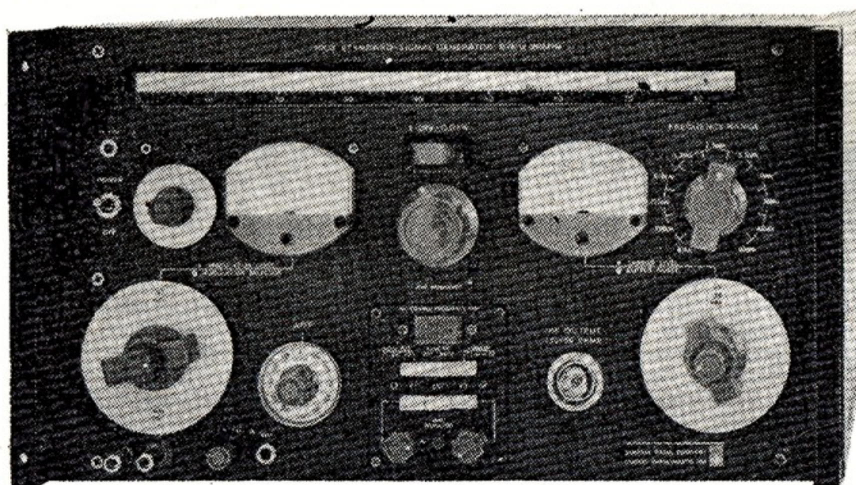
NOWY GENERATOR SYGNAŁOWY F-MY GENERAL RADIO CO

W publikacjach firmy General Radio podano ostatnio informację o nowej konstrukcji generatora sygnałowego (rys. 2), odznaczającego się bardzo dobrymi parametrami elektrycznymi. A oto krótki opis tego interesującego przyrządu.

Jest on całkowicie stranzystorowany i posiada oscylator strojony tylko w jednym najwyższym zakresie od 34 do 80 MHz. Sygnały o mniejszych częstotliwościach uzyskuje się za pomocą 9 dzielników częstotliwości o stosunku 2 : 1. W ten sposób najniższy zakres generatora (dzielnik 512) wynosi 67 kHz do 156 kHz, a dzięki pozostałym dzielnikom uzyskuje się łącznie 10 zakresów pokrywających pasma od 67 kHz do 80 MHz z dokładnością cechowania 0,1%. Dzięki takiemu układowi uzyskano dużą stabilność częstotliwości równą 1 na milion.

Punkty cechowania można kontrolować za pomocą wbudowanego oscylatora kwarcowego, dającego wielokrotności sygnałów 1 MHz, 200 kHz, 50 kHz.

Dla dokładnych pomiarów obwodów rezonansowych zastosowano diodę waraktorową, za pomocą której można zmianą napięcia stałego przestrajać oscylator w granicach do ±0,05% od nastawienia skali $\left(\frac{\Delta F}{F}\right)$. Oscylator może być przestrajany ręcznie lub za pomocą wbudowanego silniczka. Sygnał po wyjściu z dzielnika oscylatora częstotliwości steruje wzmacniacz mocy posiadający na wyjściu przełączany — stosownie do zakresu — obwód rezonansowy.



Rys. 2

Modulacja odbywa się w stopniu wzmacniacza mocy przez sterowanie bazy tranzystora.

Inne parametry:

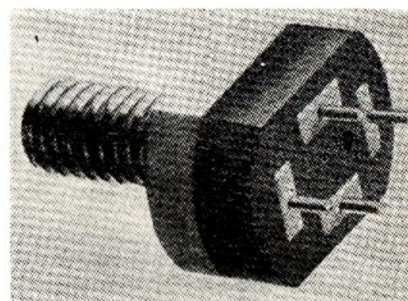
— napięcie wyjściowe regulowane od 0,1 μV do 6 V przy wewnętrznej oporności 50 Ω; dokładność nastawienia napięcia wyjściowego ± 0,5 dB,

— modulacja od 0 do 95% z generatora 400 i 1000 Hz albo ze źródła zewnętrznego od 20 Hz do 20 kHz; zniekształcenia odwiedni < 2% przy 70% modulacji,

— zasilanie z sieci przy doborze mocy 20 W,

— promieniowanie szkodliwe — do pominięcia przy pomiarach odbiorników o czułości 0,1 μV.

TRANZYSTORY W PLASTYKOWEJ OBUDOWIE



Rys. 3

Dla obniżenia kosztów, wiele firm przeszło ostatnio na zautomatyzowaną produkcję tranzystorów w obudowie z plastyku. Dotyczy to nie tylko prostych typów, lecz również tranzystorów epitaksjalnych. Na rysunku 3 przedstawiono tranzystor krzemowy 2N5017 firmy RCA (filia w W. Brytanii) stosowany w układach wzmacniaczy mocy kl. B lub kl. C. Przy użyciu tego tranzystora można uzyskać moc wyjściową rzędu 23 W na 225 MHz i 15 W na 400 MHz. Maksymalny prąd kolektora wynosi 4,5 A, zaś maksymalna moc tracona 30 W.

inż. Mieczysław Słaby
inż. Piotr Kozłowski

Przetworniki
stosowane w instrumentach muzycznych

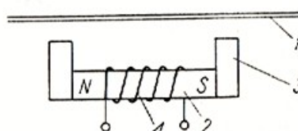
Zadaniem przetworników współpracujących z instrumentami muzycznymi jest wzmocnienie siły brzmienia instrumentów oraz umożliwienie uzyskania pewnych efektów akustycznych poprzez odpowiednią „obróbkę" sygnału na drodze elektrycznej. Typowymi efektami akustycznymi możliwymi do uzyskania na tej drodze są: sztuczna wibracja dźwięku, sztuczny pogłos oraz zmiana barwy instrumentu poprzez kształtowanie charakterystyki częstotliwości układu.

Przetworniki budowane są w postaci przystawek przeznaczonych do zamontowania w określonych instrumentach, bądź wbudowane do nich fabrycznie — mamy wówczas do czynienia z tzw. instrumentami elektrycznymi. Przykładem takich instrumentów są gitary elektryczne.

Ze względu na najbardziej ogólnie pojętą zasadę działania przetworniki do instrumentów dzielą się na przetworniki elektroakustyczne i przetworniki mechanoelektryczne.

Przetworniki elektroakustyczne są normalnymi mikrofonami umieszczonymi dostatecznie blisko pudła rezonansowego instrumentu lub w jego wnętrzu, albo połączonymi z instrumentem specjalną osłoną jak np. przetwornik — przystawka do harmonijki ustnej.

Przetworniki mechanoelektryczne przetwarzają drgania mechaniczne strun lub ścianek pudła rezonansowego instrumentu na odpowiadające im drgania elektryczne bez pośrednictwa fal dźwiękowych. Typowym przykładem takiego przetwornika jest przystawka magnetoelektryczna do gitary.



Rys. 1. Zasada działania przystawki magnetoelektrycznej do gitary
1 — struna, 2 — magnes trwały, 3 — nabiegunnik, 4 — cewka

Zasadę działania przystawki gitarowej wyjaśnia rysunek 1. Drgania strun w polu magnesu trwałego powodują zmiany strumienia magnetycznego, wskutek czego w cewce przetwornika indukuje się siła elektromotoryczna proporcjonalna do amplitudy i częstotliwości drgań strun. Przystawka magnetoelektryczna może współpracować wyłącznie z instrumentami wyposażonymi w struny stalowe, np. z gitarą. Natomiast zupełnie nieistotne są właściwości akustyczne instrumentów. Dlatego też typowe gitary elektryczne pracują bez pudła rezonansowego. Gryf gitary elektrycznej umocowany jest na płaskiej desce nie mającej żadnych własności akustycznych, a spełniającej w zasadzie wyłącznie funkcje dekoracyjne.

Kontrabas elektryczny jest zbudowany wręcz tylko z gryfu, na którym napięto struny instrumentu. Pod strunami znajduje się oczywiście przystawka magnetoelektryczna.

Instrumenty te nie mogą być używane bez współpracującej aparatury elektroakustycznej, ponieważ nie byłoby ich zupełnie słychać.

Innym typem przetwornika mechanoelektrycznego jest przetwornik bezwładnościowy współpracujący najczęściej z elementem piezoelektrycznym. Przetwornik taki składa się z elementu piezoelektrycznego (bimorfu) sprzężonego mechanicznie z pudłem rezonansowym instrumentu oraz tzw. obciążnika sprzężonego mechanicznie z bimorfem. W czasie pracy instrumentu, siła bezwładności obciążnika powoduje ugięcie bimorfu i powstanie na jego okładzinach napięcia proporcjonalnego do drgań pudła rezonansowego instrumentu. Zastosowanie przystawki bezwładnościowej jest jak widać szersze, może ona współpracować ze wszystkimi instrumentami lutniczymi wyposażonymi w pudło rezonansowe.

Parametry niektórych przystawek do instrumentów muzycznych produkowanych przez przemysł krajowy zestawione są w tablicy 1, a ich wygląd i rozmiary uwidocznione na rysunku 2.

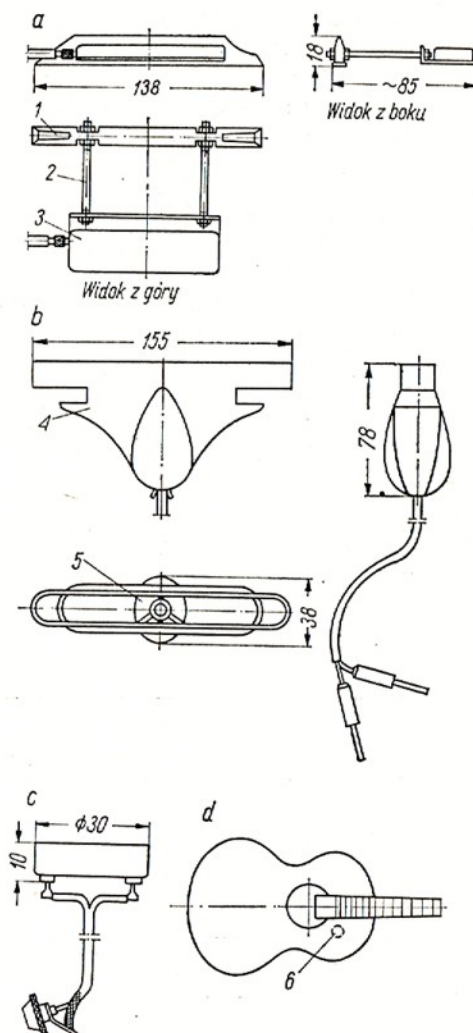
URZĄDZENIA POGŁOSOWE

Często się zdarza, że czas pogłosu w sali koncertowej podczas nagrywania audycji muzycznej lub też w pomieszczeniu odsłuchowym w czasie odtwarzania audycji przez urządzenia elektroakustyczne jest niewłaściwy. Stwierdzono bowiem, że każdy rodzaj muzyki ze względu na styl, zestaw instrumentów itp. wymaga dla uzyskania najlepszego brzmienia odrębnych, właściwych sobie wartości czasu pogłosu. Na przykład optymalny czas pogłosu wynosi dla:

— muzyki organowej 1,5÷2,5 s
— dużej orkiestry symfonicznej 1,0÷2,0 s
— orkiestry kameralnej 0,5÷1,0 s.

Niezależnie od wymienionych wartości uznanych za optymalne przez specjalistów, w grę wchodzą tu olbrzymie różnice indywidualne upodobań słuchaczy, szczególnie w dziedzinie muzyki rozrywkowej. Jeżeli pogłos towarzyszący odtwarzanej audycji jest niewystarczający, można go powiększyć za pomocą urządzeń do wytwarzania sztucznego pogłosu, zwanych w skrócie urządzeniami pogłosowymi. Dodatkowe efekty można wprowadzić już w czasie nagrywania audycji, podczas odtwarzania, bądź też przy obu okazjach równocześnie. Wprowadzenie sztucznego pogłosu po stronie odbiorczej jest korzystne i przede wszystkim praktykowane przy odtwarzaniu monofonicznym, ponieważ zmniejsza zniekształcenia perspektywy dźwiękowej związane z odczuwaniem punktowego źródła dźwięku. Sztuczne sposoby zwiększania pogłosu są znane i od dawna stosowane w radiofonii i technice nagrań dźwiękowych. Dopiero jednak w ostatnich latach opracowano urządzenie pogłosowe małe i nieskomplikowane, a przez to kwalifikujące się do zastosowania w warunkach domowych, amatorskich.

Istnieje wiele sposobów uzyskiwania sztucznego pogłosu. Efekty pogłosowe można zrealizować na drodze akustycznej, mechanicznej, elektrycznej oraz przy użyciu magnetofonów. Ten ostatni sposób jest najczęściej stosowany w radiofonii i umożliwia również otrzymanie sztucznego echa. Ograniczymy się jednak do bliższego omówienia niektórych systemów mechanicznych, najczęściej stosowanych w urządzeniach powszechnego użytku oraz możliwych do wykonania w warunkach amatorskich.



Rys. 2. Rozmiary niektórych przystawek do instrumentów muzycznych produkowanych przez przemysł krajowy
a — przystawka magnetoelektryczna nr 2 do gitary, b — przystawka nr 23 do harmonijki ustnej, c — przystawka piezoelektryczna nr 42 do instrumentów lutniczych, d — sposób umieszczenia przystawki nr 42 w gitarze, 1 — próg gitary, 2 — wsporniki, 3 — przystawka, 4 — osłona gumowa, 5 — mikrofon piezoelektryczny, 6 — przetworniki

Tablica 1

Parametry niektórych przystawek do instrumentów muzycznych produkowanych przez przemysł krajowy

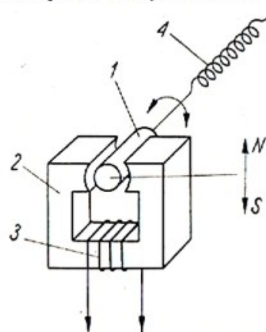
Producent Typ	PZPM Poznań nr 2	PZPM Poznań nr 23	PZPM Poznań nr 42
Do instrumentu	gitara	harmonijka ustna	instrumenty lutnicze
Typ przetwornika	magnetoelektryczny	mikrofon piezoelektryczny	piezoelektryczny bezwładnościowy
Impedancja wewnętrzna	6—8 kΩ	—	—
Znamionowe napięcie wyjściowe	30 mV	około 100 mV	około 150 mV
—	dopuszczalna nierównomierność wzmocnienia poszczególnych strun 30%	zakres odtwarzania mikrofonu 20—10 000 Hz z nierównomiernością 20 dB	—

Urządzenia pogłosowe systemu Hammonda

W urządzeniu tym dla uzyskania sztucznego pogłosu wyzyskano drgania skrętne sprężyn. Pobudzone do

drgań skrętnych sprężyny przez długi okres czasu po ustaniu siły pobudzającej drgają ze stopniowo i powoli zmniejszającą się amplitudą. Drgania te są mechanicznym odpowiednikiem powoli zanikających fal dźwiękowych w pomieszczeniu o dużym czasie pogłosu.

Zasada działania urządzenia pogłosowego sytemu Hammonda zilustrowana jest na rysunkach 3 i 4.



Rys. 3. Zasada działania przetwornika mechanoelektrycznego stosowanego w urządzeniach pogłosowych systemu Hammonda

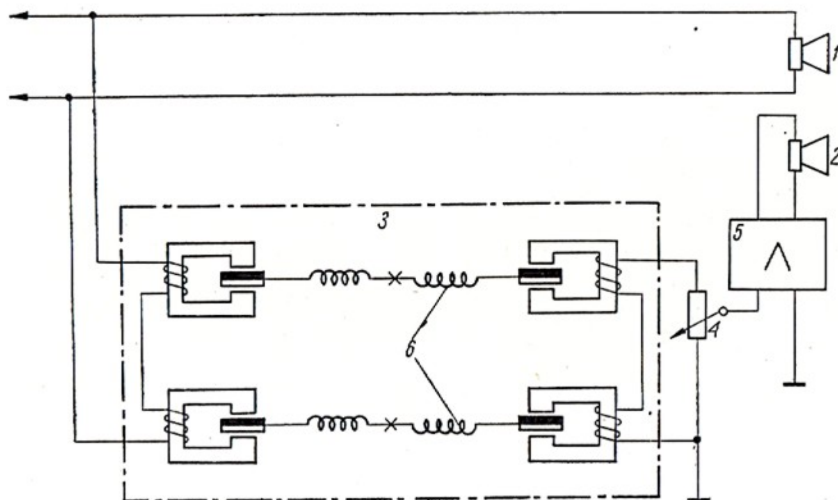
1 — magnes, 2 — rdzeń permalojowy, 3 — uzwojenie, 4 — sprężyna

tycznej zasadzie przetwornika odbiorczego i indukują w jego uzwojeniu sygnał z „pogłosem" wprowadzonym dzięki opóźniającemu działaniu sprężyny.

Układ pojedynczej sprężyny wraz z przetwornikami, zwany linią opóźniającą, jest odpowiednikiem linii długiej z nie dopasowaną impedancją źródła i obciążenia. W związku z tym na sprężynie tworzą się fale stojące, które powodują w przetworniku odbiorczym znaczną ilość rezonansów napięcia wyjściowego w funkcji częstotliwości. Dla wyeliminowania tego szkodliwego zjawiska zastosowano w urządzeniu dwie linie opóźniające, których sprężyny mają różny skok nawinięcia, a zatem różne czasy opóźnienia. Dzięki temu rezonanse obu linii występują przy różnych częstotliwościach, uzupełniają się nawzajem i charakterystyka częstotliwościowa urządzenia staje się bardziej wyrównana.

Ponadto każda sprężyna składa się z dwóch części nawiniętych przeciwbieżnie. Zmniejsza to wpływ sprzężeń akustycznych i innych zakłóceń powodowanych przez czynniki zewnętrzne. Pod wpływem pobudzania przez siły spoza układu linii, sprężyny drgają w przeciwnych kierunkach i drgania ich znoszą się.

Sygnał wyjściowy z urządzenia pogłosowego zostaje doprowadzany do wejścia dodatkowego wzmacniacza i po wzmocnieniu steruje głośnik odtwarzający dźwięk pogłosowy. Buduje się również układy, w których sygnały pierwotny i pogłosowy są odtwarzane przez jeden wspólny głośnik. Przykład takiego rozwiązania przedstawiono na rysunku 5.

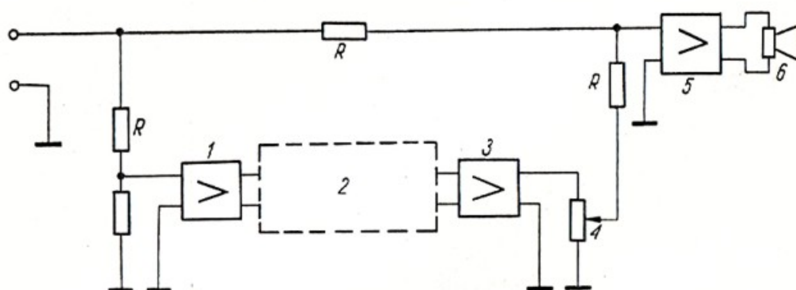


Rys. 4. Blokowy układ połączeń urządzenia pogłosowego

1 — głośnik odtwarzający dźwięk oryginalny, 2 — głośnik odtwarzający dźwięk pogłosowy, 3 — przystawka, 4 — regulator czasu pogłosu, 5 — wzmacniacz kanału pogłosowego, 6 — sprężyny

Urządzenia oparte na systemie Hammonda zapewniają bardzo dobre wyniki. Efekt słuchowy jest zaskakująco przyjemny, szczególnie przy niektórych rodzajach muzyki rozrywkowej. Włączenie urządzenia pogłosowego powoduje złudzenie znacznego zwiększenia się objętości pomieszczenia. Bardzo cenną zaletą jest możliwość regulacji natężenia efektu pogłosowego w szerokich granicach, do najbardziej odpowiedniej lub optymalnej wartości. Urządzenia tego typu mają stosunkowo małe rozmiary (np. urządzenie typu HS1 o maksymalnym czasie pogłosu ponad 2 sekundy, produkowanego przez firmę GRUNDIG ma rozmiary 425 × 125 × 34 mm łącznie z elementami amortyzującymi) i są produkowane przeważnie w postaci przystawek przystosowanych do wmontowania w obudowę odbiornika radiowego lub wzmacniacza. Przystawki są wyposażone często we wzmacniacze tranzystorowe umożliwiające nieskomplikowane włączenie urządzenia pogłosowego w układ odbiornika lub wzmacniacza.

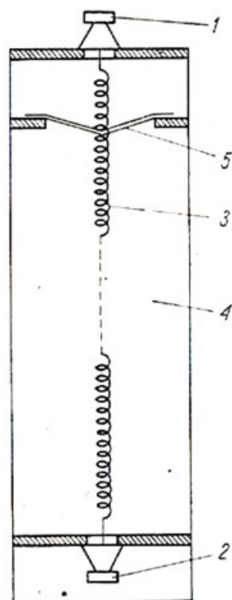
Do końców każdej ze sprężyn są przymocowane małe, cylindryczne, namagnesowane poprzecznie magnesy ferrytowe. Magnesy wraz z obwodami magnetycznymi i nawiniętym na nich uzwojeniem stanowią przetworniki mechanoelektryczne, przy czym jeden jest przetwornikiem nadawczym, a drugi odbiorczym. Pod wpływem napięcia doprowadzonego do zacisków przetwornika nadawczego jego magnes i połączona z nim sprężyna zostają pobudzone do drgań skrętnych. Drgania te przenoszą się poprzez sprężyny do zbudowanego na iden-



Rys. 5. Układ urządzenia pogłosowego ze wspólnym głośnikiem do odtwarzania dźwięków oryginalnych i pogłosu

1 — wzmacniacz przetwornika nadawczego, 2 — urządzenie pogłosowe, 3 — wzmacniacz przetwornika odbiorczego, 4 — regulator czasu pogłosu, 5 — wspólny wzmacniacz mocy, 6 — głośnik, R — oporniki oddzielające

Urządzenie pogłosowe o zbliżonej zasadzie działania można zbudować w warunkach amatorskich przy użyciu dwóch małych głośników, np. GD 14,5—9,5 lub GD 7/0,2. Sprężynę o długości 0,5—1 m i średnicy 1—1,5 cm wykonaną z drutu stalowego o średnicy około 1 mm przyczepiamy górnym końcem do głośnika stanowiącego przetwornik nadawczy, a dolnym — do głośnika, który będzie pełnił funkcję przetwornika odbiorczego. Wykonaną w ten sposób linię opóźniającą należy umocować na solidnym rusztowaniu wykonanym np. ze sklejki (rys. 6). Rusztowanie nie powinno

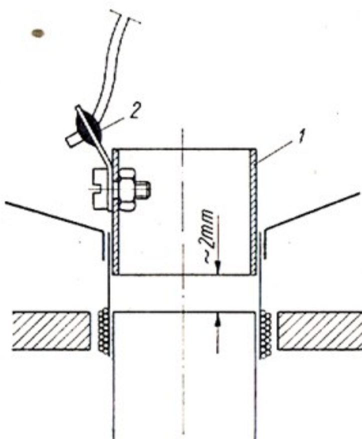


Rys. 6. Schemat budowy amatorskiej przystawki pogłosowej

1 — głośnik stanowiący przetwornik nadawczy, 2 — głośnik stanowiący przetwornik odbiorczy, 3 — sprężyna, 4 — rusztowanie, 5 — zawieszenie sprężyny

tworzyć zamkniętego z boków pudła, gdyż otrzymalibyśmy zbyt silne akustyczne sprzężenie między membranami obu głośników. Wstęgi gumowe w górnej części sprężyny stanowią jej zawieszenie mechaniczne i zabezpieczają głośnik przed uszkodzeniami pod wpływem ciężaru sprężyny. Sprężyna powinna być zawieszona luźno i nie powodować naciągów bocznych, ani poosiowych układów drgających głośników. Połączenie końców sprężyny z korpusem cewek głośników wykonuje się za pośrednictwem zwiniętej i sklejonej rurki papierowej przymocowanej do korpusu cewki (rys. 7).

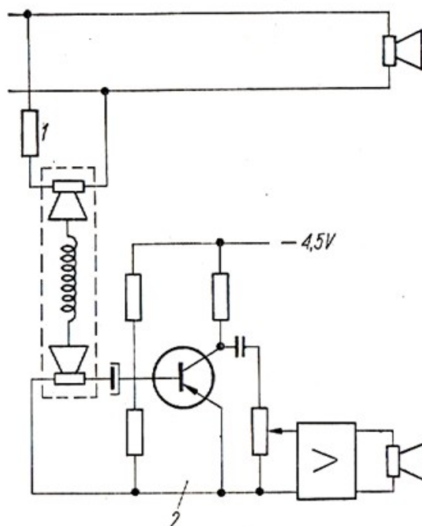
W przypadku wystąpienia sprzężeń akustycznych należy usunąć (wyciąć) membranę przetwornika odbiorczego pozostawiając tylko cewkę drgającą i resor (zwracając przy tym uwagę, aby nie przeciąć wyprowadzeń cewki drgającej i nie dopuścić do ocierania cewki w szczelinie obwodu). Jako przetwornik odbiorczy można też użyć starą zużytą głowicę magnetofonową ustawioną blisko sprężyny tak, aby jej drgania były prostopadłe do szczeliny magnetycznej.



Rys. 7. Sposób umocowania końca sprężyny do układu drgającego sprężyny

1 — sztywna rurka papierowa wklejona w korpus cewki, 2 — końcówka lutownicza z wlutowanym końcem sprężyny

Układ połączeń urządzenia przedstawiono na rysunku 8. Zaciski przetwornika nadawczego przy zastosowaniu głośnika GD 7/0,2 można podłączyć wprost do wyjścia odbiornika radiowego (np. gniazdek głośnika dodatkowego). Impedancja cewki drgającej wynosi tu 40 Ω i będzie ona obciążała wzmacniacz w



Rys. 8. Układ połączeń amatorskiej przystawki pogłosowej

1 — opornik szeregowy ograniczający moc pobieraną z wyjścia wzmacniacza, 2 — dodatkowy stopień wzmacniania, stosowany w przypadku zbyt małej czułości wejścia wzmacniacza pogłosowego

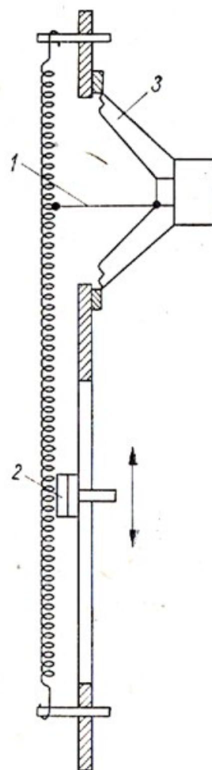
niewielkim stopniu. W przypadku stosowania głośnika o mniejszej impedancji, należy włączyć szeregowo opornik rzędu kilkadziesiąt omów lub zastosować transformator.

Napięcie wyjściowe z przetwornika odbiorczego doprowadza się na wejście wzmacniacza toru pogłosowego, którym może być np. człon małej częstotliwości drugiego odbiornika radiowego. Jeżeli czułość wejścia odbiornika jest za mała, to należy zastosować transformator podwyższający (np. transformator mikrofonowy) lub jednostopniowy wzmacniacz wstępny, bardzo łatwy do wykonania przy zastosowaniu tranzystora TG5 zasilanego z baterii 4,5 V.

Przy starannym i prawidłowym wykonaniu opisane urządzenie zapewnia dobry efekt pogłosowy.

Głośnik pogłosowy

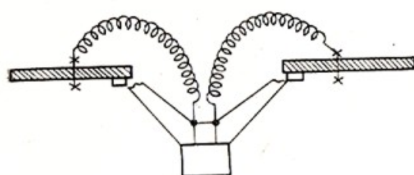
Przykładem innego, ciekawego i jednocześnie prostego rozwiązania urządzenia pogłosowego jest produkowany przez firmę francuską AUDAX tzw. „głośnik pogłosowy", którego budowę przedstawiono schematycznie na rysunku 9. Urządzenie to jest wyposażone w dwie do pięciu sprężyn, zawieszonych pionowo



Rys. 9. Głośnik pogłosowy wg systemu firmy AUDAX

1 — pręt metalowy napędzający sprężynę, 2 — tłumik filcowy, 3 — membrana głośnika

i napędzanych sprzężonymi mechanicznie z układem drgającym głośnika prętami metalowymi. Pobudzone do drgań sprężyny przekazują na



Rys. 10

powrót energię swoją membranie, której drgania zostają w ten sposób podtrzymane, dając w rezultacie efekt pogłosowy. Czas pogłosu może być regulowany w granicach 0—10 s poprzez przesuwanie filcowych tłumików skracających długość sprężyn. Urządzenia takie można łatwo wykonać w warunkach

Tablica 2

Rozmiary sprężyn dla amatorskiego „głośnika pogłosowego"

Średnica głośnika (cm)	16,5	20	30
Długość sprężyny (cm)	30	40	50
Średnica sprężyny (mm)	10	10—15	15—20
Średnica drutu stalowego (mm)	0,75	1,0	1,5

amatorskich, ponieważ parametry zastosowanych sprężyn nie są krytyczne. Maksymalny czas pogłosu i natężenie efektu pogłosowego zależą tu zarówno od długości jak i od ilości zastosowanych sprężyn. Połączenie prętów metalowych (wykonanych np. z drutu o średnicy 1—1,5 mm) z układem drgającym głośnika można wykonać podobnie jak opisano poprzednio.

Na rysunku 10 przedstawiono nieco odmienne, jeszcze prostsze rozwiązanie głośnika pogłosowego. W urządzeniu tym stosuje się trzy lub cztery sprężyny o rozmiarach podanych w tablicy 2 i zależnych od średnicy głośnika.

Otrzymane efekty pogłosowe są zadowalające tylko przy niewielkich głośnikach. Przy dużym wysterowaniu głośnika występują brzęczenia zniekształcające jakość audycji. Ponadto w urządzeniu tym nie można regulować wartości czasu pogłosu.

ODBIORNIK SUPERHETERODYNOWY

ze stabilizacją napięcia bazy

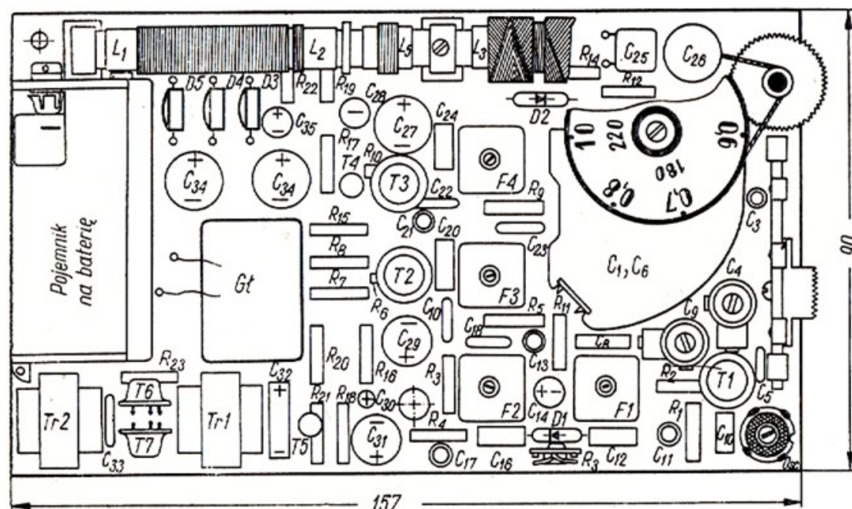
Dokończenie

mgr Jerzy Wawer

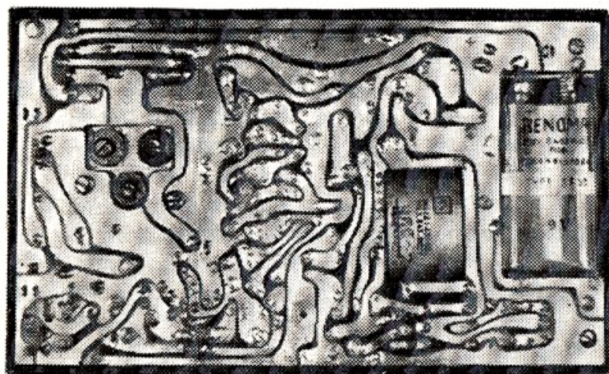
MONTAŻ I URUCHOMIENIE

Odbiornik został zmontowany na płytce ze schematem drukowanym wykonanej z laminatu metalizowanego folią miedzianą. Po wykonaniu głównych otworów na agregat kondensatorów i głośnik oraz rozmieszczeniu pozostałych elementów naniosłem schemat druku na płytkę (uprzednio wykonałem go na papierze milimetrowym). Połączenia, które powinny pozostać na powierzchni płytki, pokryłem czarnym lakierem nitro. Po wyrównaniu zacieków i sprawdzeniu schematu, płytkę umieszczamy w roztworze chlorku żelaza $FeCl_3$ o gęstości 1,3 (do naczynia o pojemności 200 cm^3 wsypać 150 g chlorku żelaza i dopełnić wodą destylowaną). Przy normalnej temperaturze proces trawienia trwa około 1 godziny, a przy temperaturze roztworu 40÷50°C trawienie trwa tylko 5÷10 minut. W czasie trawienia należy płytkę stale poruszać, a gotową już dokładnie przemyć najpierw zimną, a następnie ciepłą wodą. Po wyschnięciu powierzchnię płytki od strony druku pokrywamy roztworem kalafonii w spirytusie denaturowym. Zapobiega to utlenianiu oraz ułatwia lutowanie.

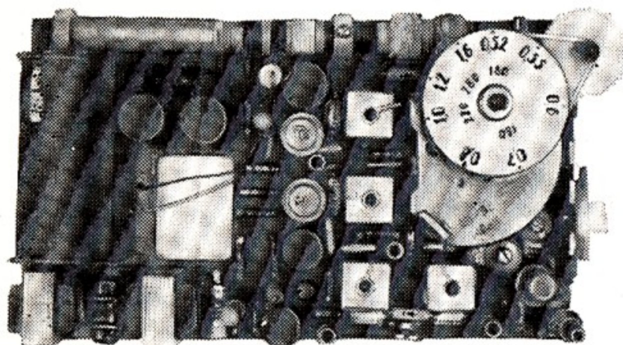
Po tych czynnościach punktujemy otwory i wiercimy je wiertłem ⌀ 1 mm. Tak przygotowana płytka ułatwia montaż i wyklucza możliwość pomyłek. Rysunek 11 przedstawia rozmieszczenie elementów na płytce montażowej, a rysunek 12 — płytkę montażową od strony druku. Przy rozmieszczaniu elementów pomocne będą również rysunki 13 i 14 przedstawiające wnętrze odbiornika od strony elementów.



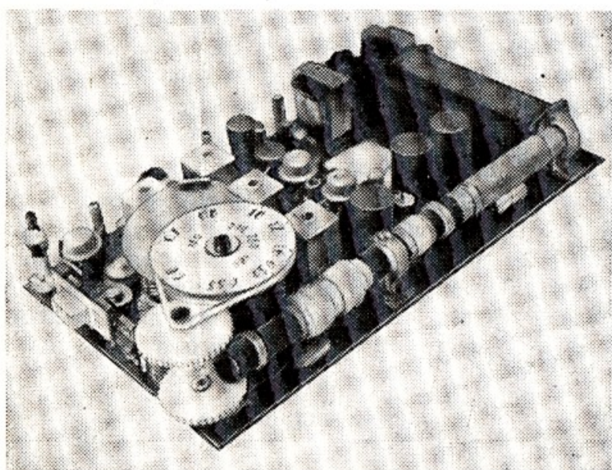
Rys. 11. Rozmieszczenie elementów na płytce montażowej



Rys. 12. Widok montażu od strony połączeń drukowanych



Rys. 13. Wnętrze odbiornika (widok z góry)



Rys. 14. Widok wnętrza odbiornika od strony anteny ferrytowej

Odbiornik po zmontowaniu umieściłem w obudowie odbiornika „Gauja" po odpowiedniej przeróbce (rys. 15).

Przed uruchomieniem odbiornika należy dokładnie sprawdzić jakość i dokładność połączeń. Odbiornik należy uruchamiać w pewnej określonej kolejności. W pierwszym etapie uruchamiania należy dobrać odpowiednie napięcie na diodach krzemowych. Napięcie to powinno wynosić 1,5 V przy napięciu zasilającym 9 V. Do tego celu służy opornik R_{22}. Następnie dobieramy punkty pracy poszczególnych tranzystorów za pomocą oporników R_1, R_4, R_8, R_{15}, R_{18}, R_{21}.

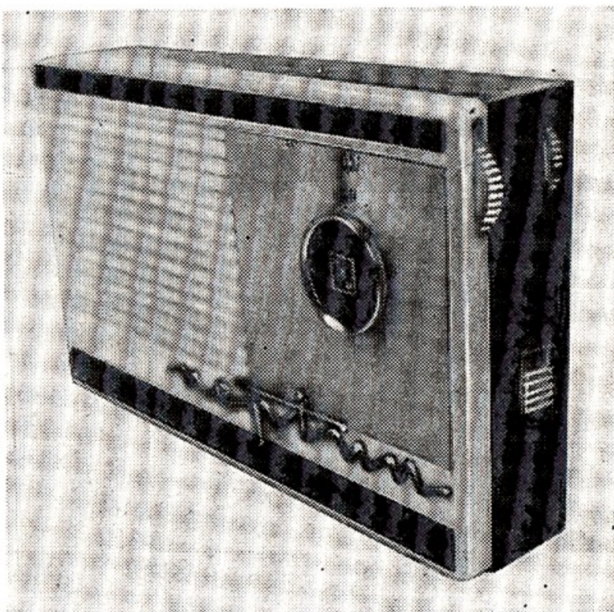
Punkty pracy tranzystorów dobieramy zaczynając od stopnia mocy. Tablica 5 podaje wartości napięć na poszczególnych elektrodach tranzystorów przy różnych napięciach zasilających. Napięcia mierzono woltomierzem lampowym względem „masy" odbiornika. Przy dobieraniu punktu pracy tranzystora przemiany częstotliwości należy unieruchomić heterodynę zwierając kondensator C_6 do masy.

Jeżeli wszystkie tranzystory pracują we właściwych warunkach i prąd pobierany mieści się w normie (5,4 mA bez sygnału[5]), należy sprawdzić działanie wzmacniacza m. cz. posługując się generatorem akustycznym dołączonym do zacisków potencjometru R_{13} oraz miernikiem mocy wyjściowej dołączonym

Tablica 5

Punkty pracy tranzystorów przy różnych napięciach zasilających

U_{bat} (V)		T1 (V)	T2 (V)	T3 (V)	T4 (V)	T5 (V)	T6, T7 (V)
	U_E	0,77	0,46	1,05	0,56	1,21	0
9	U_B	0,98	0,74	1,31	0,67	1,38	0,18
	U_K	8,7	8,2	8,4	7,6	8,7	8,9
	U_E	0,72	0,45	0,95	0,50	1,12	0
6	U_B	0,93	0,73	1,21	0,61	1,27	0,17
	U_K	5,9	5,4	5,7	4,9	5,9	6
	U_E	0,52	0,33	0,65	0,36	0,81	0
3	U_B	0,75	0,61	0,95	0,47	0,95	0,14
	U_K	2,8	2,3	2,3	1,9	2,7	3



Rys. 15. Odbiornik wraz z obudową

w miejsce głośnika, albo też woltomierzem napięcia zmiennego dołączonym do punktów *4—5* transformatora *Tr*2. Nie mając odpowiednich przyrządów można ocenić moc wyjściową na słuch, posługując się adapterem jako źródłem sygnału. Adapter włącza się poprzez kondensator 0,1 μF i opornik 47 kΩ połączone szeregowo. Podczas tej próby potencjometr R_{13} powinien być ustawiony na maksimum. Tak sterowany wzmacniacz powinien dać w głośniku moc nie zniekształconą ok. 150÷175 mW, czyli pełną moc na jaką jest zaprojektowany. Należy również sprawdzić działa-

---

[5]) *Tranzystory T1 do T5 włącznie pobierają prąd 4 mA, zatem prąd spoczynkowy T6-T7 wynosiłby tylko 1 mA, gdyż 0,5 mA co najmniej płynie przez dzielnik z diodami D3-D5. Z naszych doświadczeń wynika, że tranzystory TG50 pracują poprawnie w układzie przeciwsobnym kl. B, jeśli prąd spoczynkowy wynosi ∼ 5 mA. (Przyp. red.).*

nie wzmacniacza m. cz. przy mniejszym napięciu zasilającym. Czułość wzmacniacza wynosząca przy napięciu znamionowym 2 mV zmaleje przy mniejszych napięciach, ale nie powinny wystąpić zniekształcenia. Powyższych prób dokonujemy przy unieruchomionej heterodynie.

Jeżeli wzmacniacz m. cz. funkcjonuje poprawnie, przystępujemy do strojenia wzmacniacza pośr. cz. Jak przy sprawdzaniu toru m. cz. tak i teraz do zacisków głośnika dołączamy miernik napięcia zmiennego. Przed przystąpieniem do strojenia odlutowujemy jeden koniec diody tłumiącej *D*1. Ze względu na to, że filtry są zupełnie rozstrojone, należy stroić je dokładnie doprowadzając kolejno sygnał pośr. cz. do bazy tranzystora *T*3, *T*2 i *T*1. Każdy filtr stroimy na maksimum napięcia wyjściowego.

Filtry *F*1 i *F*2 tworzą filtr pasmowy i są sprzężone ponadkrytycznie, dlatego też podczas strojenia jednego obwodu, drugi należy stłumić za pomocą opornika 1 kΩ i kondensatora 0,1 μF połączonych szeregowo. O poprawnym zestrojeniu filtru pasmowego *F*1 i *F*2 i o istnieniu sprzężenia ponadkrytycznego możemy się przekonać przestrajając generator sygnałowy w granicach od 464 do 466 kHz; wtedy na mierniku wyjściowym zaobserwujemy dwa maksima. Po zestrojeniu wzmacniacza pośr. cz. sprawdzamy jego czułość i korygujemy zestrojenie dołączając generator sygnałowy do bazy tranzystora *T*1 poprzez kondensator 0,1 μF. Przy poprawnie zestrojonym wzmacniaczu czułość ta powinna wynosić 10÷15 μV. W przypadku, gdyby wzmacniacz pośr. cz. zdradzał skłonności do oscylacji należy tłumić poszczególne filtry dołączając równolegle do cewek oporniki tłumiące. Oporniki regulowane o wartości kilkunastu kiloomów dołącza się do zacisków *4—6* poszczególnych filtrów. Należy pozostawić w układzie oporniki o największej wartości, przy których wzmacniacz pracuje jeszcze stabilnie. Wartość tych oporników wynosi zwykle 10÷÷15 kΩ. Filtr, do którego wprowadzono opornik należy ponownie zestroić.

Radioamatorzy nie posiadający generatora sygnałowego mogą przystosować do strojenia własny odbiornik radiowy. Korzystając przy strojeniu z odbiornika radiowego ustawiamy go na takim zakresie i w takim miejscu skali, w którym występuje ciągły sygnał nie podlegający zanikom i wahaniom. Mase odbiornika bedącego źródłem sygnałów pośr. cz. łączymy z masą odbiornika, który chcemy nastroić, a do baz poszczególnych tranzystorów doprowadzamy sygnał pośr. cz. poprzez kondensator sprzęgający i stroimy poszczególne filtry według opisanej poprzednio metody. Wielkość sygnału można regulować przez zmianę pojemności sprzęgającej. Niekiedy tor pośr. cz. można zestroić bez wyżej wymienionych przyrządów. Gdy po zmontowaniu odbiornika okaże się, że odbiera on chociażby słabo jakąś stację, np. lokalną, należy pokręcać kolejno rdzeniami poszczególnych filtrów aż do uzyskania maksymalnej siły odbioru. Zestrojony w ten sposób wzmacniacz nie daje jednak możliwości pełnego wykorzystania go pod względem uzyskania maksymalnej czułości, a więc ilości stacji i siły odbioru.

Przed strojeniem oscylatora należy sprawdzić jego pracę na poszczególnych zakresach fal. W tym celu do emitera tranzystora *T*1 przyłączamy woltomierz lampowy. Amplituda napięcia oscylatora w całym zakresie fal powinna mieć odpowiednią wartość: dla fal średnich 160÷180 mV, a dla fal długich 100÷120 mV. Należy również sprawdzić działanie oscylatora przy mniejszym napięciu zasilającym. Podczas strojenia oscylatora generator sygnałowy może być dołączony do cewki pomiarowej L_5. Generator nastawiamy na częstotliwość 520 kHz, a kondensator obrotowy odbiornika na maksymalną pojemność. Rdzeniem cewki oscylatora pokręcamy aż do uzyskania maksimum na mierniku wyjściowym. Po przestrojeniu generatora na 1605 kHz i kondensatora obrotowego na minimalną pojemność stroimy trymerem C_7, aby uzyskać maksymalne wychylenie woltomierza. Czynność strojenia powtarza się kilkakrotnie ze względu na wzajemne oddziaływanie cewki i trymera. Dla zakresu długofalowego oscylatora nie stroimy, sprawdzamy jedynie pokrycie zakresu i w przypadku rozbieżności dobieramy odpowiednią wartość kondensatora obniżającego częstotliwość oscylatora zmieniając pojemność trymera C_9.

Następnie przystępujemy do strojenia obwodu wejściowego. Wyjście generatora zamykamy kilkuzwojową cewką i umieszczamy ją w pobliżu anteny ferrytowej. Częstotliwość generatora nastawiamy na 600 kHz, a kondensatorem obrotowym dostrajamy odbiornik do tej częstotliwości. Cewkę antenową L_1 przesuwamy wzdłuż pręta ferrytowego w położenie, przy którym następuje maksymalne wskazanie woltomierza. Z kolei generator ustawiamy na częstotliwość 1400 kHz i po dostrojeniu się do tej częstotliwości (kondensatorem obrotowym) pokręcamy wkrętem trymera C_2 aż do maksymalnego wskazania woltomierza. Powtarzamy kilkakrotnie strojenie wejścia przy 600 kHz i 1400 kHz, następnie przytwierdzamy cewkę L_1 do rdzenia. W podobny sposób stroimy obwód wejściowy na zakresie fal długich (cewka L_3 i trymer C_4). Częstotliwości punktów zestrojenia wynoszą 180 i 270 kHz.

Ostatnią czynnością przy uruchamianiu odbiornika będzie ustalenie właściwego punktu pracy diody tłumiącej *D*1. W tym celu dobiera się taką wartość opornika regulowanego R_3, aby w żadnym punkcie dowolnego zakresu fal napięcie zaporowe na diodzie *D*1 nie było mniejsze niż 0,3 V, ani większe niż 0,8 V.

WYKAZ ELEMENTÓW

Oporniki miniaturowe 0,1 W

R_1 — 33 kΩ	R_{12} — 1 kΩ
R_2, R_{14} — 2,2 kΩ	R_{13} — 5,1 kΩ (potencj.)
R_3 — 3,3 kΩ (regul.)	R_{15} — 180 kΩ
R_4 — 5,1 kΩ	R_{16} — 2 kΩ
R_5 — 820 Ω	R_{17} — 4,7 kΩ
R_6 — 1,2 kΩ	R_{19} — 100 Ω
R_7, R_{18} — 3,3 kΩ	R_{20} — 620 Ω
R_8 — 12 kΩ	R_{21} — 75 Ω
R_9 — 1 kΩ	R_{22} — 18 kΩ
R_{10} — 390 Ω	R_{23} — 10 Ω
R_{11} — 10 kΩ	

Kondensatory

C_1, C_6 — agregat kondensatorowy od odb. „Koliber"
C_2, C_7 — 3 ÷ 14 pF trymer ceramiczny
C_3 — 20 pF miniat. ceramiczny

C_4, C_9 — 3—25 pF trymer ceramiczny
C_5, C_{13}, C_{18}, C_{19}, C_{21}, C_{22}, C_{25}, C_{33} — 33 nF miniat. ceramiczny
C_8 — 138 pF miniat. miflex
C_{10} — 10 nF miniat. ceramiczny
C_{11}, C_{17}, C_{23} — 47 nF miniat. ceramiczny
C_{12}, C_{16}, C_{20}, C_{24} — 1600 pF (1500 pF + 100 pF) miniat. miflex
C_{15} — 20 pF miniat. ceramiczny
C_{14}, C_{35} — 20 μF/3 V elektrolit.
C_{26} — 6,8 nF miniat. ceramiczny
C_{27} — 100 μF/12 V elektrolityczny
C_{28} — 10 μF/12 V elektrolit.
C_{29}, C_{31} — 100 μF/6 V elektrolit.
C_{30} — 5 μF/12 V elektrolit.
C_{32} — 1 μF/12 V elektrolit.
C_{34} — 200 μF/12 V (100 μF + 100 μF) elektrolit.

Tranzystory

T1, *T2* — TG40; *T3* — TG37; *T4*, *T5* — TG5; *T6*, *T7* — 2 × TG50

Diody

D1, *D2* — DOG58; *D3*, *D4*. *D5* — S2E (KD60-63)

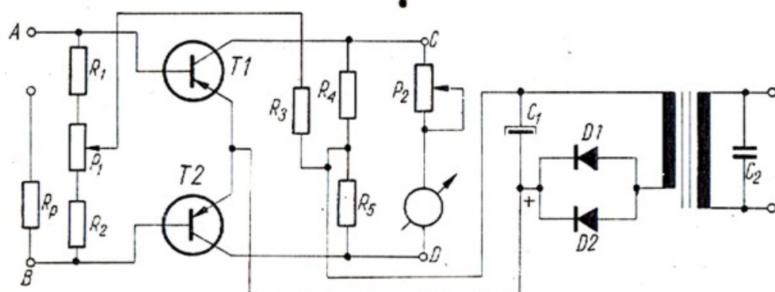
Inne

Antena ferrytowa uzwojona od odb. „Czar"
Zespół cewkowy oscylatora od odb. „Koliber"
Transformator pośr. cz. od odb. „Guliwer":
Filtry: *F1* — 3D233A; *F2*, *F3* — 3D234A; *F4* — 3D235A ewentualnie od odb. „Koliber"
Transformator sterujący *Tr1* — Td-48
Transformator głośnikowy wg opisu
Głośnik — 0,15GD1 (radziecki)
Bateria 9 V typ 6F22 „Centra"

Feliks Radzymiński

Rozszerzenie zakresów pomiarowych przyrządu „Lavo"

Mała oporność wewnętrzna oraz niewielki zakres pomiaru oporności przyrządu uniwersalnego „Lavo" poważnie ogranicza jego zastosowanie. Aby zwiększyć oporność wewnętrzną dla woltomierza i rozszerzyć zakres omomierza, zastosowałem wzmacniacz tranzystorowy (rys. 1), dzięki któremu uzyskałem oporność 100 kΩ/V dla napięcia stałego i zmiennego oraz rozszerzyłem zakres omomierza do 2 MΩ.



Rys. 1. Schemat ideowy wzmacniacza tranzystorowego

Jest to prosty wzmacniacz z prostownikiem, wyposażony w dwa tranzystory typu TG50. Jeżeli parametry obydwóch tranzystorów, napięcie polaryzujące ich bazy i oporniki R_4, R_5 będą równe, to mikroamperomierz włączony między punkty *C—D* wskaże zero. Mostek będzie wówczas w stanie równowagi. Z praktyki wiemy, że trudno jest uzyskać tranzystory o jednakowych parametrach, jak również oporniki o dostatecznie równych wartościach, i dlatego mikroamperomierz włączony między punkty *C—D* zawsze nieznacznie się wychyli. Aby temu zapobiec, zmienia się za pomocą potencjometru P_1 napięcie polaryzujące bazy tranzystorów, a tym samym zmienia się spadki napięć na opornikach R_4 i R_5. Przy pewnym położeniu ślizgacza potencjometru P_1 uzyskamy równe spadki napięć, a tym samym zero na skali mikroamperomierza. Jeżeli do takiego wzmacniacza między punkty *A—B* doprowadzimy napięcie (przez dodatkowy opornik R_p), to zostanie ono wzmocnione, a spadek napięcia na opornikach R_4 i R_5 będzie mierzony przez mikroamperomierz. Zależnie od wartości napięcia doprowadzonego do wzmacniacza nastąpi odpowiednie wychylenie wskazówki mikroamperomierza i na wszystkich zakresach uzyskamy skalę prostoliniją.

Pełny schemat ideowy przyrządu „Lavo" ze wzmacniaczem przedstawia rysunek 2.

Przyrząd „Lavo" połączony jest ze wzmacniaczem za pomocą specjalnego przełącznika Z_1; umożliwia on dokonywanie pomiaru bądź samym przyrządem „Lavo", bądź przyrządem wraz ze wzmacniaczem. Przy pomiarze samym przyrządem „Lavo" należy przełącznik Z_1 ustawić w takim położeniu, aby zwarte zostały styki *1—3*, *4—6*, *7—8*. Wówczas przewód *a* jest odłączony od wzmacniacza, a przewody *b* i *c* ze sobą połączone. Za pomocą tych przewodów połączone są bateria i opornik *R* wraz z gniazdkiem służącym do pomiaru oporności.

Przy pomiarze ze wzmacniaczem zostają zwarte styki *1—2* i *4—5* oraz rozwarte *7* i *8*; podłączony zostaje wówczas na wyjście wzmacniacza mikroamperomierz wraz z układem prostownikowym (oporniki redukcyjne przyrządu „Lavo" zostają rozwarte). Jeżeli do gniazdka „+kΩ × 100" oraz do gniazdek z oporników R_6—R_{11} doprowadzimy odpowiednie napięcie, to wskutek dużego spadku na tych opornikach napięcie to zostanie wzmocnione, a

podłączony na wyjściu miernik wskaże wartość mierzonego napięcia.

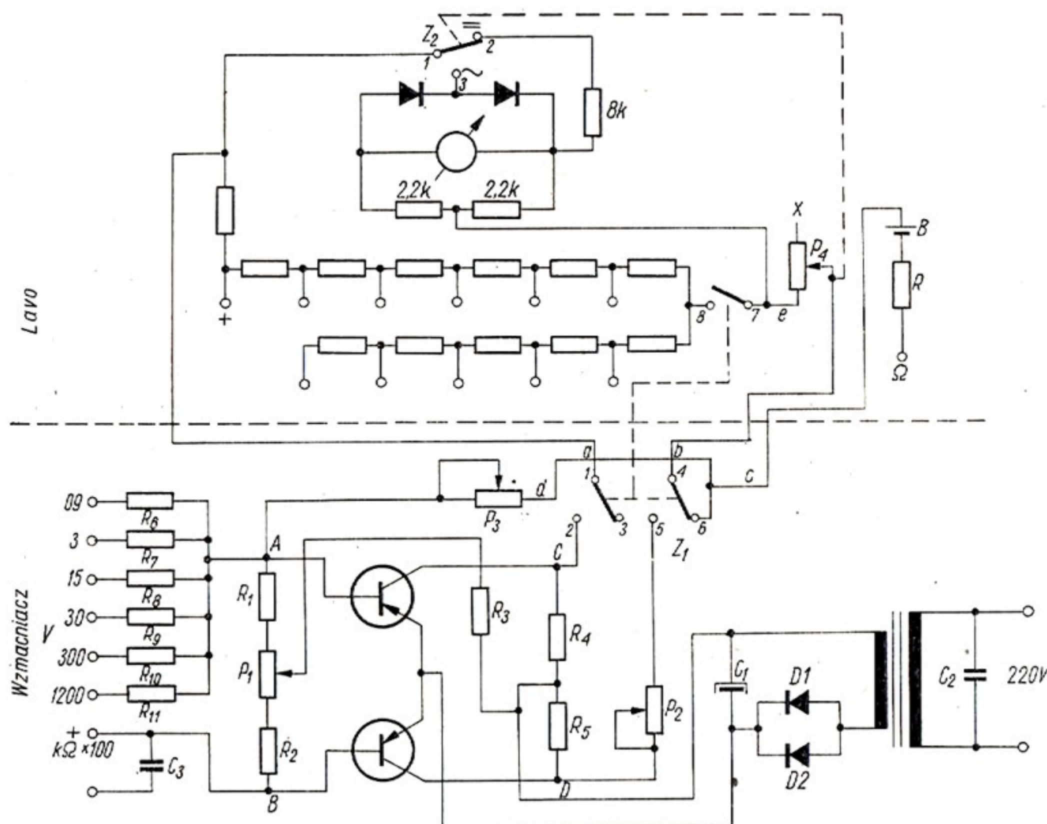
Przy pomiarze oporności jeden przewód włączamy do gniazdka wzmacniacza oznaczonego „+kΩ × × 100", drugi do gniazdka „Ω" na przyrządzie. Gniazdko „Ω" podłączone jest na stałe do wzmacniacza przewodami *c* i *d*. Należy następnie zewrzeć obie końcówki i wyregulować potencjometrem P_4 zero omomierza. Po wykonaniu tych czynności przyrząd gotowy jest do pomiaru oporności.

należy porównać wszystkie zakresy pomiarowe. Przy porównywaniu napięcia należy korzystać ze źródła napięcia o możliwie małej oporności wewnętrznej. Po wyskalowaniu woltomierza nie należy już regulować potencjometru P_2. Na zakresie napięcia zmiennego skalować przyrządu nie potrzeba, wystarcza jedno skalowanie przy napięciu stałym.

Przystępujemy z kolei do skalowania omomierza. W tym celu mierzymy jakiś opornik, np. 100 kΩ za pomocą przyrządu. Następnie należy porównać... Po uzyskaniu żądanego wskazania nie należy już regulować potencjometrem P_3. Przy każdym pomiarze oporności należy tak samo zerować omomierz, jak przy pomiarze samym „Lavo".

MONTAŻ

W przyrządzie „Lavo" dokonano małych przeróbek konstrukcyjnych. Potencjometr P_4 oraz przełącznik Z_2 stanowią komplet. Oporność tego potencjometru w fabrycznym wykonaniu wynosi 1 kΩ. Oporność



Rys. 2. Schemat ideowy przyrządu „Lavo" ze wzmacniaczem

SKALOWANIE

Skalowanie jest najważniejszą czynnością, ponieważ od niego zależy dokładność pomiaru. W tym celu najlepiej posłużyć się woltomierzem lampowym lub przyrządem uniwersalnym, takim jak np. UM-3 lub MUR-II. Jednym z takich przyrządów należy zmierzyć napięcie stałe 3 V, a następnie to samo napięcie zmierzyć wykonanym przyrządem na zakresie 3 V i potencjometrem P_2 spowodować pełne wychylenie wskazówki skali. Przy zastosowaniu oprników R_6—R_{11} o tolerancji 1% pozostałe zakresy będą zgadzały się na obu przyrządach. Mimo to należy potencjometr P_3 ustawić tak. aby jego oporność czynna wynosiła około 500 kΩ i zewrzeć końcówki przyrządu, a potencjometrem P_4 ustawić zero omomierza, po czym zmierzyć dany opornik. Wskazówka przyrządu powinna wskazywać na skali omomierza liczbę 1, co odpowiada 1 kΩ, a ponieważ nad gniazdkiem „+" jest napis „kΩ × 100", będzie to odpowiadało $1 \cdot 100 = 100$ kΩ. Gdyby po zmierzeniu tego opornika wskazówka wskazywała nie 1 lecz liczbę większą lub mniejszą, należy doregulować położenie wskazówki potencjometrem P_3. Po każdej zmianie oporności potencjometru P_3 należy ponownie zerować omomierz.

ta nie wystarcza jednak do regulacji omomierza ze wzmacniaczem, wobec czego należy wymontować z tego potencjometru wkładkę oporową i zastąpić ją podobną, lecz o większej oporności. W tego typu potencjometrach wkładki oporowe są tak wmontowane, że łatwo dają się wymienić. W oryginalnym wykonaniu przewód *c* połączony był z potencjometrem P_4 w miejscu oznaczonym na schemacie znakiem *x*. Ponieważ przy pomiarze napięcia zmiennego potencjometr P_4 nie daje możliwości regulacji (oporność między końcówką *x* i ślizgaczem jest największa), należy zamienić końcówkę potencjometru

P_4. Przy zamianie końcówki potencjometru P_4 odwrotnie przebiega zerowanie omomierza, zarówno samego „Lavo" jak i ze wzmacniaczem. Przy obracaniu gałką w lewo zwiększa się wychylenie wskazówki, zaś w prawo — zmniejsza się. Należy pamiętać, aby przy pomiarze napięcia stałego gałka służąca do zerowania znajdowała się w lewym skrajnym położeniu (do oporu), w przeciwnym razie między wzmacniacz i mikroamperomierz włączony zostanie potencjometr P_4 i uzyskany pomiar będzie błędny. Między oporniki redukcyjne i mikroamperomierz włączone są styki 7 i 8 przełącznika Z_1. Podczas pomiaru ze wzmacniaczem oporniki dodatkowe zostają odłączone i mikroamperomierz staje się bardziej czuły.

Prostownik wykonany jest z transformatora dzwonkowego, z którego zdjęto uzwojenie wtórne i nawinięto 480 zwojów drutem w emalii o średnicy 0,17 mm, oraz z dwóch diod DOG63 ($D1$ i $D2$) i kondensatora $30 \div 50$ μF (C_1).

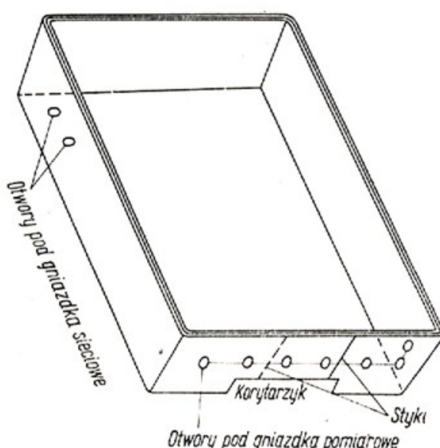
Uzyskane napięcie stałe wynosi 20 V.

Aby zmieścić elementy wzmacniacza należy podwyższyć obudowę przyrządu „Lavo" o około 3,5 cm. W tym celu wykonałem ramkę o wysokości 3,5 cm (z tworzywa sztucznego) tak, aby można ją było umieścić między górną częścią i dnem przyrządu „Lavo". Ramka (rys. 3) składa się z dwóch ramek nałożonych na siebie, z tym że ramka zewnętrzna odpowiada dokładnie wymiarom przyrządu „Lavo", zaś druga (wewnętrzna) jest nieco mniejsza. W ten sposób uzyskujemy grube ścianki i silną konstrukcję. Ramka zewnętrzna oparta jest na stopniu A dna przyrządu (rys. 4), natomiast wewnętrzna — na stopniu B.

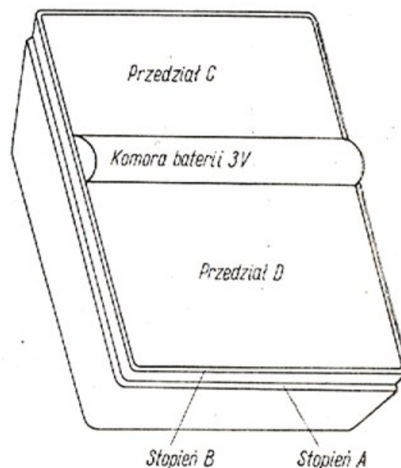
Ramka wewnętrzna musi być węższa o wysokość stopnia B; dokładnie ilustruje to rysunek 5, na którym pokazane są przekroje ścianek i ich łączenie przy składaniu przyrządu. Ramka ta wykonana jest z płytki (tworzywo sztuczne) o grubości 3 mm, z której wycięto dwa paski o długości około 50 cm, które na rozgrzanej lutownicy wygięto do właściwych wymiarów i kształtu. Przy zamykaniu ramki miejsce styku należy również rozgrzać na lutownicy i brzegi odpowiednio ścisnąć. Uzyska się wówczas tylko nieznaczną rysę na ściance ramki. Ramki należy tak złożyć, aby styki (łączenia) nie leżały naprzeciw siebie, lecz były przesunięte. Ramki skręcone gniazdkami zabezpieczone są przed rozgięciem i wzajemnie będą się trzymały.

Jak widać z rysunku 5, dno przyrządu podzielone jest na dwa przedziały (dzieli je komora na baterię). Wraz z ramką umieszczone są tam wszystkie elementy wzmacniacza, oprócz potencjometru P_1. W przedziale C mieści się transformator sieciowy wraz z prostownikiem. W przedziale D na samym dnie leży cienka płytka bakelitowa, równa rozmiarami przedziałowi D, lecz krótsza o 1 cm od strony przedniej, gdzie umieszczone są gniazdka. Na płytce tej znajdują się oporniki R_6—R_{11}. Na te oporniki nałożona jest druga płytka z pleksiglasu o grubości około 2 mm. Służy ona do oddzielenia oporników i zabezpiecza przed zwarciami ze wzmacniaczem. Nad tymi płytkami umieszczony jest wzmacniacz wraz z przełącznikiem Z_1. Tu również na płytce o takich samych rozmiarach co poprzednie, umieszczony jest przełącznik Z_1, dwa tranzystory TG50 oraz oporniki $R_1 \div R_5$ i potencjometry montażowe P_2 i P_3. Jako przełącznik Z_1 zastosowałem przełącznik zakresu fal odbiornika „Kos" umocowany na płytce dwiema śrubkami na podkładach dystansowych o wysokości około 5 mm. Do części ruchomej przełącznika przymocowana jest dźwignia wykonana z cienkiego płaskownika i odpowiednio wygięta. Koniec tej dźwigni wyprowadzony jest przez szczelinę w ramce na zewnątrz i służy do przełączania wzmacniacza i przyrządu.

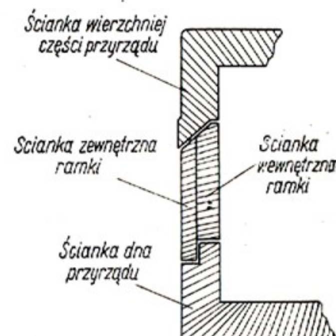
Transformator na dnie przedziału C umocowany jest na specjalnej płytce (rys. 6). W okienku tej płytki znajduje się wystający ponad rdzeń korpus transformatora. Transformator umocowany jest do płytki za pomocą blaszki umieszczonej (po uprzednim zabezpieczeniu papierem preszpanowym) między rdzeniem i korpusem transformatora. Po nałożeniu płytki końce blaszek będą się znajdować w okienku płytki i po zagięciu w kierunku rdzenia umocują transformator. Transformator wraz z płytką i całym układem prostowniczym jest unieruchomiony przez umocowanie w ściance ramki (na wysokości płytki) krótkich kawałków grubego drutu. Na płytce obok transformatora umieszczone są jeszcze: kondensator C_2 z lewej strony oraz dwie diody i kondensator C_1 z prawej strony. Po lewej stronie przyrządu, gdzie znajduje się uzwojenie sieciowe transformatora umieszczone



Rys. 3. Ramka



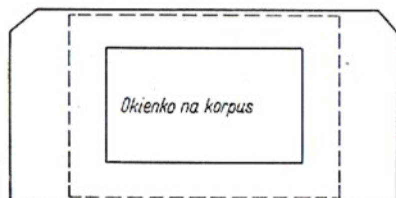
Rys. 4. Dno przyrządu



Rys. 5. Przekrój ścianek po złożeniu przyrządu

są dwa gniazdka dla doprowadzenia napięcia sieciowego.

Potencjometr P_1 służący do regulacji zera umocowany jest na prawej ściance przyrządu „Lavo", naprzeciw potencjometru P_4.



Rys. 6. Płytka do umocowania transformatora sieciowego

Po skróceniu płytki bakelitowej, na której znajdują się oporniki 2,2 kΩ, potencjometr P_1 zmieści się tam bez trudu. Przy wierceniu otworu dla ośki potencjometru należy zabezpieczyć mikroamperomierz przed zabrudzeniem.

Z uwagi na to, że znajdująca się w przyrządzie bateria 3 V nie wystarcza do pomiaru większych oporności, w szereg z tą baterią należy podłączyć drugą 1,5 V. Bateria ta umocowana jest specjalnym uchwytem i przylutowana do zacisku komory, w której znajduje się bateria 3 V. W ten sposób obie baterie połączone są szeregowo. Przewód, który znajdował się w miejscu gdzie przylutowana jest teraz bateria, przylutowujemy do jej plusa.

Napięcie sieciowe doprowadzamy do prostownika za pomocą przewodu zakończonego z obu stron wtyczkami; obok wtyczki, którą wkładamy do przyrządu, umieszczony jest wyłącznik kołyskowy (jak do lampek nocnych).

Zastosowanie prostownika sieciowego uważałem za uzasadnione ze względu na:

— stosunkowo wysokie napięcie zasilające, które zapewnia odpowiednie wzmocnienie,

— małą pojemność baterii 9 V i znaczną cenę oraz częste ich braki na rynku,

— obawę, że baterie będą się rozładowywać i powodować błędny pomiar,

— manipulację z wymianą baterii.

Przy zasilaniu sieciowym spadek napięcia o 10% nie powoduje błędu przy pomiarach. Opisany przyrząd pracuje już przez rok bez żadnych uszkodzeń.

WYKAZ CZĘŚCI

Oporniki

R_1, R_2 — 50 kΩ 10%
R_3 — 220 kΩ 10%
R_4 R_5 — 4,8 kΩ 1%
R_6 — 90 kΩ 1%
R_7 — 300 kΩ 2%
R_8 — 1,5 MΩ 1%
R_9 — 3 MΩ 1%
R_{10} — 30 MΩ 1%
R_{11} — 12 MΩ 1%

Kondensatory

C_1 — 30÷50 μF
C_2 — 10 000 pF
C_3 — 0,1 μF

Potencjometry

P_1 — 50 kΩ
P_2 — 4,7 kΩ
P_3 — 1 MΩ
P_4 — 20÷50 kΩ

Inne

T1, T2 — TG50
Z_1 — przełącznik od odb. „Kos".

mgr inż. Jerzy Serafin

TRANZYSTOROWY WZMACNIACZ STEREOFONICZNY
WYSOKIEJ JAKOŚCI

Ze względu na zainteresowanie, jakie wzbudził opisany przeze mnie na łamach miesięcznika „Radioamator i Krótkofalowiec" (nr 8 i 9/1967 r.) tranzystorowy wzmacniacz stereofoniczny, chciałbym w niniejszym artykule opisać jego unowocześnioną wersję o znacznie lepszych parametrach elektrycznych oraz podać szereg uwag ogólnych dotyczących obu układów.

Opisany tu wzmacniacz — ze względu na charakteryzujące go parametry — może mieć bardziej wszechstronne zastosowanie, tj. może być wykorzystany do współpracy z takimi urządzeniami (mono- i stereofonicznymi) jak adapter, magnetofon, odbiornik radiowy i telewizyjny, i to zarówno na użytek domowy, jak i do nagłośniania większych pomieszczeń (świetlice, klubo-kawiarnie itp.).

DANE TECHNICZNE

Napięcie zasilania	24 V
Charakterystyka częstotliwościowa przy nierównomierności na krańcach pasma 2 dB	20÷20 000 Hz
Znamionowa moc wyjściowa przy zniekształceniach nieliniowych w paśmie 40÷12 500 Hz ⩽1%	2 x 6 W
Maksymalna moc wyjściowa przy zniekształceniach nieliniowych w paśmie 40÷12 500 Hz ⩽10% (sygnał sinusoidalny)	2 x 10 W
Oporność wejściowa przy częstotliwości 1000 Hz	> 0,6 MΩ
Napięcie wejściowe dla uzyskania znamionowej mocy wyjściowej przy częstotliwości 1000 Hz	< 200 mV
Regulacja barwy dźwięku	
dla 60 Hz	+16 dB÷—14 dB
dla 12 kHz	+14 dB÷—16 dB
Poziom zakłóceń przy maksymalnej mocy wyjściowej	—65 dB
Nierównomierność charakterystyk częstotliwościowych obu kanałów w pasmie 40÷12 500 Hz	⩽2 dB
Przesłuch między kanałami dla 1000 Hz	—40 dB
w pasmie 200÷10 000 Hz	—32 dB
Równoważenie kanałów (balans)	+1 dB÷—15 dB
Sprawność wzmacniacza przy znamionowej mocy wyjściowej	ok. 60%

Powyższe parametry określające właściwości tranzystorowego wzmacniacza stereofonicznego dotyczą wzmacniacza, w którym zastosowano oporność obciążenia równą 8 Ω. Wartość ta jest optymalna ze względu na uzyskane parametry wzmacniacza, które pozwalają zaliczyć go do urządzeń najwyższej jakości oznaczanych skrótem Hi-Fi.

Charakterystyki zniekształceń nieliniowych wzmacniacza w funkcji mocy wyjściowej przy oporności obciążenia 8 Ω przedstawiono na rysunku 1.

Dla innych typowych wartości oporności obciążenia większość parametrów wzmacniacza nie ulega zmianie z wyjątkiem maksymalnej mocy wyjściowej i zniekształceń nieliniowych w użytecznym paśmie częstotliwości. Zmiany tych parametrów w funkcji zmian oporności obciążenia przedstawiono na rysunkach 2 i 3.

OPIS DZIAŁANIA UKŁADU

Schemat ideowy wzmacniacza wraz z zasilaczem sieciowym przedstawiono na rysunku 4. Ze względu na identyczność obu kanałów wzmacniacza, zarówno schemat, jak i opis działania ograniczono do jednego toru wzmocnienia.

Jak widać ze schematu, jest to wzmacniacz beztransformatorowy z „minusem" na masie, składający się z 5 stopni wzmocnienia.

W celu uzyskania dużej oporności wejściowej pierwszy stopień wzmocnienia zbudowano z dwoma tranzystorami pracującymi w układzie Darlingtona. W układzie tym bocznikujący wpływ oporności dzielnika zasilającego wyeliminowano przez zastosowanie pojemności sprzęgającej C_{10} włączonej między emiter tranzystora *T2* i oporniki R_7, R_8.

Cenną zaletą tego układu jest płaska charakterystyka oporności wejściowej dla prądu zmiennego w zakresie częstotliwości znacznie szerszym od zakresu częstotliwości akustycznych oraz stosunkowo niewielka oporność wyjściowa, która umożliwia wyeliminowanie bocznikującego wpływu następnego stopnia.

Układ ten jest również mniej krytyczny (w porównaniu z układem omówionym w nrze 8/67) pod względem wartości współczynnika wzmocnienia prądowego zastosowanych w nim tranzystorów i zapewnia jednocześnie uzyskanie znacznie większej oporności wejściowej (>1 MΩ). Zastosowane w omawianym układzie tranzystory powinny być tranzystorami małej lub średniej częstotliwości małej mocy o małym współczynniku szumów w pasmie akustycznym.

Następny stopień wzmocnienia z tranzystorem *T3* — ze względu na zastosowanie przed nim regulacji barwy dźwięku — powinien się odznaczać również dość dużą wartością oporności wejściowej (rzędu 20 kΩ). Warunek ten zrealizowano przez zastosowanie w omawianym stopniu emiterowego sprzężenia zwrotnego i odpowiednio dużych wartości oporników służących do polaryzacji tranzystora *T3*.

Kolejnym stopniem wzmacniacza jest stopień sterujący wzmacniacz mocy z tranzystorem krzemowym produkcji krajowej. Zastosowane w nim emiterowe ujemne sprzężenie zwrotne (R_{27} C_{23}) zwiększa stabilność stopnia oraz kształtuje dodatkowo charakterystykę częstotliwościową wzmacniacza. Do tego celu służy również kondensator C_{21}, którego wartość dobrano eksperymentalnie.

Stopień odwracający fazę sygnału wzmacnianego (tranzystory *T5* i *T6*) oraz stopień mocy są analogiczne jak w opisanym poprzednio układzie. Zmianie uległy jedynie punkty pracy tych tranzystorów, a więc i wartości niektórych elementów.

Analogicznie rozwiązano również regulację wzmocnienia z niezbędną we wzmacniaczach wysokiej jakości korekcją charakterystyki częstotliwościowej przy małych wartościach mocy wyjściowej, regulację barwy dźwięku oddzielną dla niskich i wysokich tonów oraz filtry ograniczające pasmo przenoszonych częstotliwości.

OPIS DZIAŁANIA STABILIZOWANEGO ZASILACZA SIECIOWEGO

Schemat ideowy stabilizowanego zasilacza sieciowego, zastosowanego w omawianym urządzeniu, przedstawiono na rysunku 4 (u dołu).

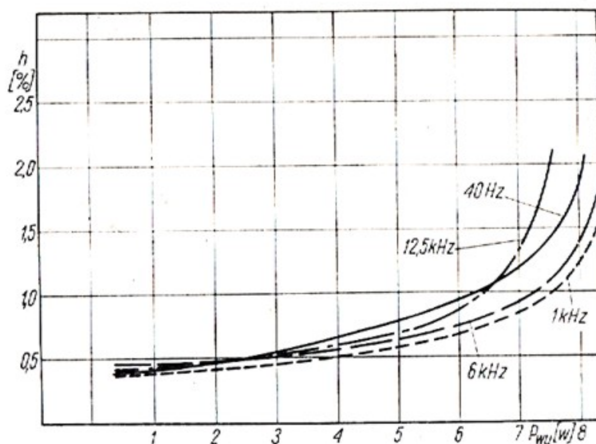
Na wyjściu transformatora sieciowego znajduje się prostownik dwupołówkowy (diody *D1* i *D2*), dostarczający stałego napięcia dla układu stabilizatora.

W układzie stabilizatora zastosowano trzy tranzystory regulacyjne *T9*, *T10*, *T11*, przy czym tranzystory *T9* i *T10* połączone są równolegle, co jest konieczne ze względu na maksymalną wartość prądu obciążenia. W celu zapewnienia równomiernego przepływu prądu przez oba tranzystory w ich obwody emiterowe włączono oporniki wyrównawcze o wartości 0,4 Ω.

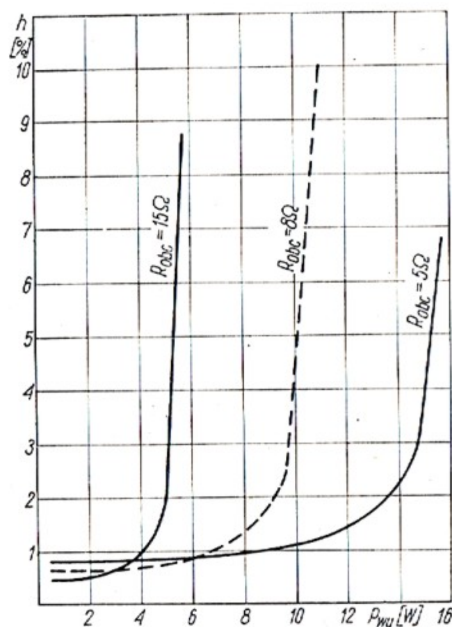
Wzmacniacz prądu stałego obsadzono tranzystorem *T12* (tranzystor średniej mocy małej częstotliwości). W obwodzie emitera tego tranzystora znajduje się dioda Zenera dająca napięcie odniesienia. Wartość napięcia na wyjściu zasilacza określa się z następującej zależności:

$$U_{wy} = U_{zen} : (1 + R_{35}/R_{36})$$

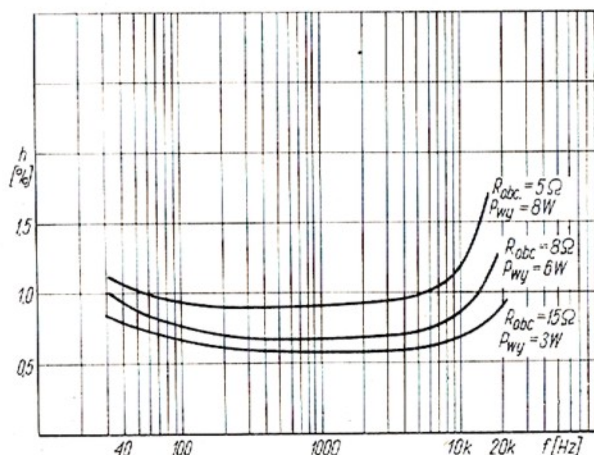
Wzór ten może okazać się przydatny w przypadku zastosowania diody Zenera *D3* o innym niż 10 V napięciu odniesienia.



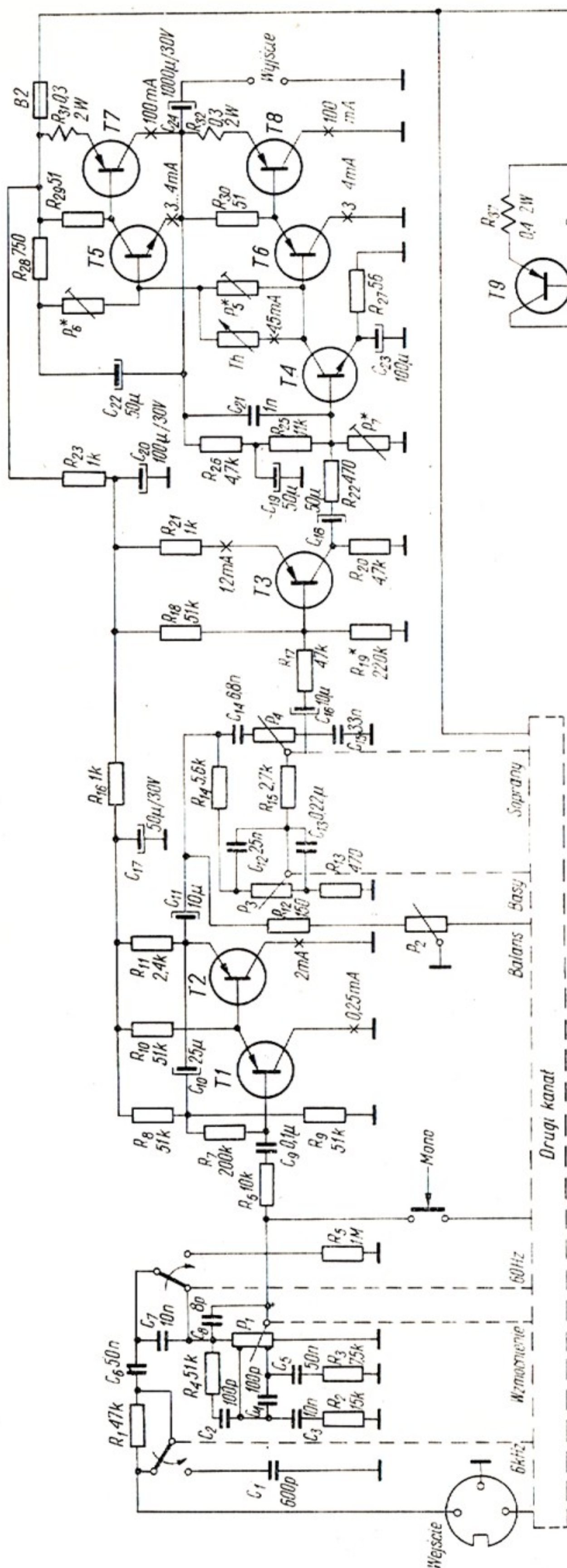
Rys. 1. Charakterystyki zniekształceń nieliniowych wzmacniacza stereofonicznego ze stabilizowanym zasilaczem sieciowym



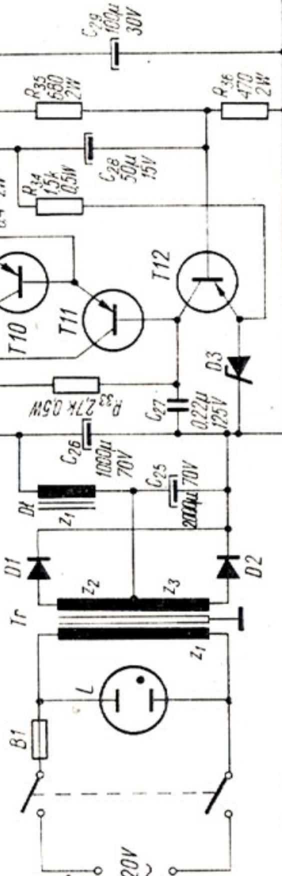
Rys. 2. Charakterystyki zniekształceń nieliniowych wzmacniacza (jeden kanał) przy częstotliwości 1000 Hz w funkcji mocy wyjściowej dla różnych wartości oporności obciążenia



Rys. 3. Charakterystyki zniekształceń nieliniowych wzmacniacza (jeden kanał) w funkcji częstotliwości



Rys. 4. Schemat ideowy tranzystorowego wzmacniacza stereofonicznego ze stabilizowanym zasilaczem sieciowym



ZESPOŁY GŁOŚNIKÓW

Do współpracy z omówionym wzmacniaczem są niezbędne dwa zespoły głośnikowe, przetwarzające moc wyjściową wzmacniacza na drgania akustyczne z niewielkimi zniekształceniami.

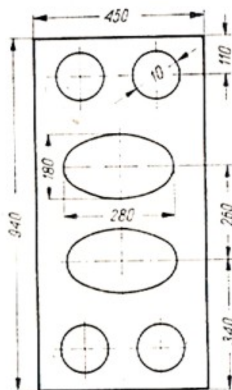
Niestety asortyment głośników produkcji krajowej nie obejmuje specjalnych, najwyższej klasy głośników szerokopasmowych przeznaczonych do urządzeń Hi-Fi. Z tego też powodu zdecydowałem się na wykonanie zespołów głośnikowych, dwukanałowych, z których każdy składa się z dwóch głośników GD 31-21/5 pracujących jako niskotonowe, oraz czterech głośników GDW 12,5/1,5 — wysokotonowych. Schemat tego zespołu przedstawiono na rysunku 5. Zastosowanie dwóch umocowanych obok siebie głośników niskotonowych powoduje dość znaczny wzrost oporności promieniowania zespołu dla małych częstotliwości w porównaniu z pojedynczym głośnikiem, co z ko-

Rys. 5. Schemat ideowy zespołu głośnikowego

lei zapewnia dobre odtwarzanie basów przy niewielkich zniekształceniach. Należy jednak zwrócić uwagę na to, aby ruchy membran tych głośników miały jednakową fazę; w przeciwnym bowiem razie oporność promieniowania ulegnie zmniejszeniu. Ponadto zastosowanie zespołu złożonego z kilku głośników wpływa korzystnie na odczuwanie przez słuchacza wrażenia zwiększenia wymiarów źródła dźwięku, co niewątpliwie zwiększa jakość samego urządzenia.

Umocowane na płycie czołowej głośniki (rys. 6) umieszczono w obudowie zamkniętej o rozmiarach 970×480×200 mm.

W celu wygładzenia charakterystyki częstotliwościowej zespołu zastosowano akustyczne tłumienie drgań własnych



Rys. 6. Płyta czołowa obudowy zespołu głośnikowego

głośników. W tym celu wypełnia się całą obudowę watą szklaną lub zwykłą bawełnianą. Należy przy tym pamiętać o zabezpieczeniu głośników niskotonowych przed przedostaniem się waty do ich wnętrza, np. przez nałożenie na głośniki pokrowca wykonanego z rzadkiego płótna.

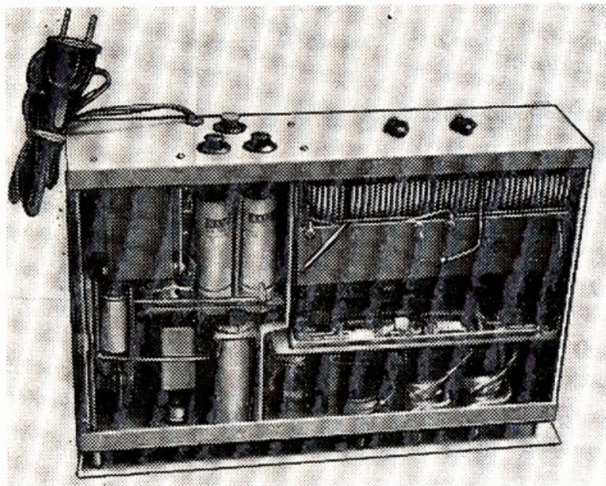
Opisane rozwiązanie wydaje się być optymalne ze względu na uzyskane wyniki i koszt wykonania.

Innym rozwiązaniem może być wykonanie zespołu głośnikowego złożonego z dwóch połączonych równolegle głośników szerokopasmowych GDS 31–21/5 o oporności cewek drgających 15 Ω.

Zastosowanie w zespole głośnikowym niskotonowego głośnika GD 30/10 (oporność 15 Ω, moc znamionowa 10 W) ograniczyłoby znacznie maksymalną wyjściową moc wzmacniacza.

KONSTRUKCJA

Wzmacniacz wraz z zasilaczem sieciowym umieszczono w pudełku wykonanym z blachy aluminiowej o rozmiarach 400×230×95 mm. Montaż oraz rozmieszczenie poszczególnych podzespołów omawianego urządzenia zrealizowano analogicznie jak w urządzeniu opisanym w nrze 9/67 (rys. 7). Zmianie uległy jedynie radiatory tranzystorów mocy, w których należało zwiększyć powierzchnię odprowadzającą ciepło z tranzystorów. Przykładowe rozwiązanie konstrukcyjne radiatorów tranzystorów pracujących w stopniach mocy wzmacniacza przedstawiono na rysunku 8. Radiatory te wykonano z aluminium przez odpowiednią obróbkę mechaniczną.



Rys. 7. Widok ogólny wzmacniacza wraz z zasilaczem sieciowym

Tranzystory *T9*, *T10*, *T11* w zasilaczu umocowano na wspólnym radiatorze wykonanym z blachy aluminiowej o rozmiarach 220×90×3 mm.

URUCHOMIENIE ZESTAWU

Uruchomienie zestawu najlepiej rozpocząć od uruchomienia zasilacza. Po sprawdzeniu prawidłowości montażu włączamy zasilacz do sieci i sprawdzamy wartość napięcia wyjściowego. W przypadku, gdy jego wartość odbiega znacznie od wartości 24 V, należy zmienić wartość opornika R_{35} w następujący sposób: gdy wartość napięcia wyjściowego jest większa od napięcia znamionowego — opornik R_{35} należy zmniejszyć i odwrotnie.

Po wykonaniu tych czynności sprawdzamy, czy wszystkie połączenia układu wzmacniacza zostały wykonane prawidłowo, a następnie włączamy zasilacz i sprawdzamy punkty pracy poszczególnych tranzystorów za pomocą woltomierza. Czynności te najlepiej wykonać oddzielnie dla każdego kanału, tzn. najpierw uruchomić jeden, a następnie drugi tor wzmocnienia.

Do regulacji punktów pracy tranzystorów służą oporniki oznaczone gwiazdką na schemacie ideowym.

Prąd pobierany przez każdy kanał wzmacniacza bez sygnału na wejściu powinien zawierać się w granicach 120÷140 mA.

Tak sprawdzone urządzenie powinno pracować prawidłowo, a uzyskane wyniki nie powinny znacznie odbiegać od wartości podanych w danych technicznych.

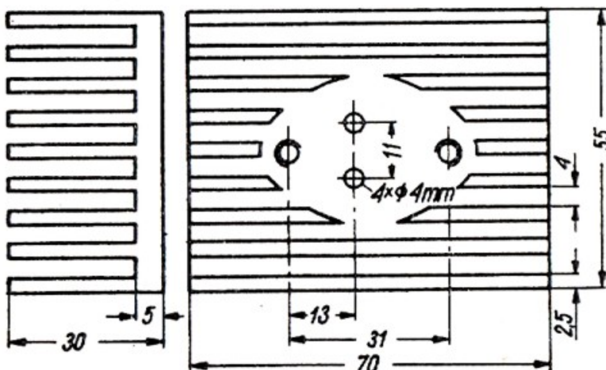
W celu optymalizacji uzyskanych wyników, konieczne jest wykonanie dodatkowych czynności, do czego będą niezbędne następujące przyrządy pomiarowe: generator akustyczny 20÷20 000 Hz, miernik mocy wyjściowej, miernik zniekształceń nieliniowych, oscyloskop przenoszący pasmo częstotliwości akustycznych, woltomierz lampowy (tranzystorowy) oraz woltoamperomierz o czułości rzędu 20 kΩ/V. Przyrządy te umożliwią „zdjęcie" charakterystyk przedstawionych na rysunkach 1, 2, 3, a w przypadku wystąpienia jakichkolwiek rozbieżności na takie ustawienie punktów pracy tranzystorów (przede wszystkim tranzystorów T4, T7, T8), aby wartość zniekształceń nieliniowych na wyjściu wzmacniacza była najmniejsza.

UWAGI OGÓLNE

Dla ewentualnych konstruktorów opisanych przeze mnie urządzeń chciałbym dodatkowo podać kilka wyjaśnień, które dotyczą obydwu wzmacniaczy.

1. Moc wyjściowa (zarówno maksymalna jak i znamionowa), podana w danych technicznych, dotyczy ciągłej pracy wzmacniacza na jednej, ściśle określonej częstotliwości. Zjawiska takie jednak w praktyce przy odtwarzaniu nagrań muzycznych nie występują, ponieważ zawsze mamy do czynienia z kilkoma jednocześnie tonami o bardzo krótkim czasie trwania i dlatego użyteczna moc wyjściowa wzmacniacza jest znacznie większa (w przybliżeniu o około 40%).

2. Zastosowane do współpracy ze wzmacniaczem zespoły głośnikowe mogą być zbudowane na bazie różnych głośników pod warunkiem, że oporności cewek drgających tych głośników mają w przybliżeniu równą wartość, a ich moc znamionowa jest większa od maksymalnej mocy wzmacniacza. Od typu i jakości zastosowanych głośników będą zależały typ i wielkość obudowy.



Rys. 8. Radiator tranzystora pracującego w stopniu mocy

Wiele cennych wskazówek na ten temat można znaleźć w książce A. Witorta „Elektroakustyka dla wszystkich".

3. Tranzystor germanowy typu *n-p-n* zastosowany w układzie wzmacniacza (T5) ze względu na trudności jakie mogą wystąpić przy jego zakupie można z powodzeniem zastąpić dowolnym tranzystorem germanowym *n-p-n* małej częstotliwości o mocy strat 100÷300 mW. Do tranzystorów tych można zaliczyć między innymi: П9А, П10, П10А, П10В, П11, П11А (prod. ZSRR), 105NU70, 106NU70, 107NU70, 101NU71, 102NU71, 103NU71, 104NU71 (prod. Tesla — CSRS). Tranzystorami *p-n-p* (T6) mogą być tranzystory produkcji krajowej TG50, TG51, TG52, TG55. Należy jednak dodać, że tranzystory tworzące parę komplementarną (T5, T6) powinny mieć zbliżone parametry, a przede wszystkim wartości współczynników wzmocnienia prądowego h_{21E}, ponieważ od rozrzutu tego parametru zależy między innymi wartość zniekształceń nieliniowych na wyjściu wzmacniacza. Dopuszczalny rozrzut h_{21E} tranzystorów T5 T6 nie powinien przekraczać 20%.

4. Tranzystory pracujące w stopniu mocy (T7, T8) ze względu na brak możliwości właściwego dobrania ich w pary w warunkach amatorskich powinny być parami fabrycznymi. Z tranzystorów produkcji krajowej najlepiej do tego celu nadają się tranzystory TG70 dobierane w pary przez producenta.

5. Rodzaj zastosowanych kondensatorów w omawianych urządzeniach wynika już z ich oznaczenia na schematach. Dla wyjaśnienia chciałbym podać, że wszystkie kondensatory o wartościach < 1 μF są kondensatorami ceramicznymi

bądź papierowymi, natomiast kondensatory o wartościach $\geqslant 1\,\mu F$ — elektrolitycznymi.

Wyjątek stanowią kondensatory w filtrze zespołu głośnikowego, gdzie zastosowałem kondensatory z dielektrykiem papierowym.

Dla uzyskania żądanej wartości pojemności łączy się zwykle równolegle kilka kondensatorów o mniejszych wartościach.

Napięcie pracy zastosowanych kondensatorów (wyłączając te kondensatory, dla których wartość napięcia podano na schemacie) powinno być następujące:

— dla kondensatorów ceramicznych (papierowych) rzędu 30 V,

— dla kondensatorów elektrolitycznych-sprzęgających (np. C_{11}, C_{16}) oraz dla kondensatorów umieszczonych w obwodach emiterów tranzystorów (np. C_{10}, C_{23}) $\geqslant 6$ V,

— pozostałe kondensatory elektrolityczne $\geqslant 15$ V.

6. Do montażu wzmacniacza można stosować różne typy oporników miniaturowych, jak: OBM — 0,125 W, OWS — 0,125 W, OM — 0,5 W. Uwaga ta nie dotyczy oczywiście oporników, dla których „wataż" podano na schematach.

7. Montaż wzmacniacza i zasilacza sieciowego najwygodniej jest wykonać w postaci samodzielnych podzespołów. Płytki montażowe należy wykonać z materiału izolacyjnego (hares, turbaks, bakelit) z umieszczonymi na nich nitami lutowniczymi, bądź w postaci płytek z wytrawionym na nich obwodem połączeń.

Połączenia poszczególnych podzespołów powinny być możliwie jak najkrótsze i wykonane z uwzględnieniem obowiązujących zasad montażu radiotechnicznego.

Zmontowane w ten sposób urządzenie najlepiej umieścić w pudełku metalowym z blachy aluminiowej lub mosiężnej, przy czym wskazane jest oddzielenie zasilacza od wzmacniacza przegrodą ekranującą.

W celu lepszego odprowadzania ciepła od tranzystorów mocy pudełko należy wyposażyć w pewną ilość otworów tak rozmieszczonych, aby był zapewniony przepływ powietrza przez urządzenie.

WYKAZ ELEMENTÓW

Tranzystory

T1, T2 — TG4, TG9, ASY34 ÷ ASY37, OC70 ($h_{21E} > 50$ przy $I_C = 1$ mA)

T3 — TG3A, TG5, TG9, OC71

T4 — BF504 ÷ BF506, BF510 ($h_{21E} > 40$ przy $I_C = 4$ mA)

T5, T6 — 104NU71 — TG50, 101NU71 — OC72, AC127 — AC132 (Siemens), AC141 — AC142 (Ates), GC520—GC510 (Tesla)

T7, T8 — 2 x TG70 (fabrycznie dobrane w pary)

T9, T10 — TG71, TG70, TG72

T11 — TG60 (nowe oznaczenie AD365—AD366)

T12 — TG50—TG55, OC72

Diody

D1, D2 — DMG3÷DMG5

D3 — BZ1/D10, D810 lub inna o napięciu ok. 10 V

Potencjometry

P_1 — potencjometr wykładniczy 1 ÷ 2 MΩ z dwoma odczepami,

P_2 — potencjometr liniowy PA-101 25 kΩ-A 0,5 W,

P_3 — potencjometr liniowy podwójny SP-3 25 kΩ-A 1 W,

P_4 — potencjometr liniowy podwójny SP-3 50 kΩ-A 1 W,

P_5 — potencjometr nastawny PKd-300 1 kΩ,

P_6 — potencjometr nastawny PKd-300 5 kΩ,

P_7 — potencjometr nastawny PKd-300 5 kΩ.

Termistor

Th — pastylkowy lub rurkowy o oporności w temp. pokojowej 300 ÷ 400 Ω.

Transformator sieciowy *Tr*

rdzeń typu M 85,

z_1 = 987 zw. DNE Ø 0,35 mm,

z_2 = z_3 = 120 zw. DNE Ø 1 mm.

Dławik *Dł*

rdzeń typu EI 60,

z_1 — korpus transformatora wypełniony całkowicie drutem DNE Ø 1,2 mm.

Bezpieczniki

B_1 — bezpiecznik topikowy 0,6 A,

B_2 — bezpiecznik topikowy 1,0 A.

Wartości pozostałych elementów podano na schematach.

kącik dla początkujących

Od projektu — do konstrukcji

Dokończenie

Dość powszechnie przyjętym sposobem próbnego montażu jest tzw. montaż „na desce" (tj. na wbitych w kawałek sklejki lub deski gwoździkach lub sztyftach), który spełnia podstawowe wymogi pewności działania układu.

Najbardziej godnym zalecenia wydaje mi się sposób proponowany na łamach radzieckiego miesięcznika „Radio". Polega on na tym, że w kawałku twardej tektury (100 × 200 mm) o grubości 1 ÷ 2 mm wykonujemy ostrzem noża lub specjalnym przebijakiem szereg nacięć, w które wkładamy końce pasków z bielonej blachy (z puszek po konserwach) o szerokości 3÷4 mm, zaginając je następnie z drugiej strony. Sposób umocowania i rozmieszczenia pasków blachy służących jako punkty lutownicze ilustruje rysunek 3. Długość pasków zależy od ilości i usytuowania elementów, które mają być do danego punktu dołączone, a samo rozmieszczenie ich — od wielkości i rozłożenia elementów składowych. Najdłuższy pasek wykonujemy jako „masę" układu, drugim pod względem długości będzie zwykle pasek połączony ze źródłem zasilania (w układach lampowych „+", w tranzystorowych „—"). Zamocowane na tekturce blaszki numerujemy kolejno zgodnie ze schematem ideowym, co znakomicie ułatwia orientację podczas montażu. Zastosowanie pasków blachy jako punktów lutowniczych eliminuje potrzebę stosowania przewodów łączeniowych; gdyby jednak wynikła taka konieczność, należy je prowadzić po wierzchu płytki. Paski z blachy uzyskanej z puszek po konserwach nie powinny być pokryte lakierem ochronnym, gdyż uniemożliwia on lutowanie. Gotową płytkę do próbnego montażu dwustopniowego wzmacniacza m. cz. wg schematu ideowego z rysunku 2 przedstawia rysunek 3. Obok płytki widoczne są przygotowane do założenia klamerki blasza-

Dalszy ciąg na str. 50

POLSKI ZWIĄZEK
KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK
MIĘDZYNARODOWEJ UNII
RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
ORGAN
ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK



Krótkofalowiec *polski*

NR 2 • (93) • LUTY • 1968

WIADOMOŚCI ZG PZK

● W dniu 30 listopada 1967 r. odbyło się jedenaste w ub. roku posiedzenie Prezydium ZG PZK. Przewodniczył prezes SP5MI, obecni byli SP5BM, SP8CK, SP5KM, SP5HS, SP5PA, SP6AAT, SP9DR. Nieobecny był SP6LB. Przedmiotem obrad były między innymi następujące sprawy:

— udzielono wytycznych dla ZOW Gdańsk w związku z wnioskiem o skreślenie członków PZK za nieopłacanie składek członkowskich.

— uchwalono zwołanie narady prezesów i kierowników Biur ZOW PZK na dzień 17 grudnia ub. roku.

— zatwierdzono wnioski o przyznanie limitu mocy 750 W dla SP8MJ i SP8SR,

— w związku z przypadającą w roku 1969 Konferencją Regionu I IARU, powołano grupę roboczą dla przygotowania materiałów i wniosków na Konferencję, w składzie SP8CK. SP5HS i SP5FM,

— dokonano rozdziału pomiędzy ZOW dalszej partii rezonatorów kwarcowych,

— na wniosek Ogólnopolskiego Ośrodka Propagacji Fal Krótkich i Ultrakrótkich PZK, przyznano upominki (lutownice elektrycznej) 10 nadawcom wyróżniającym się systematycznością w nadsyłaniu raportów do Ośrodka,

— przyznano nagrody sprzętowe: dla SP8ARU za działalność społeczną w Klubie Krótkofalowców PZK w Białej Podlaskiej, dla SP6FZ za wkład pracy przy kompletowaniu materiałów historycznych PZK oraz dla SP5AL za wzorowe prowadzenie gospodarki majątkowej PZK.

● Ostatnie w ubiegłym roku, dwunaste posiedzenie Prezydium ZG PZK odbyło się w dniu 19 grudnia. Przewodniczył prezes SP5MI, obecni byli SP8CK, SP5BM, SP5PA, SP5HS, SP6AAT. Nieobecnego SP5KM reprezentował Piotr Mroziński, zaś w zastępstwie SP9DR sprawy UKF referował SP5SM. Nieobecny był również SP6LB. W czasie obrad omówiono następujące sprawy:

— wysłuchano sprawozdania skarbnika SP5PA o stanie realizacji budżetu PZK za rok 1967;

— w związku z zatwierdzeniem przez Ministerstwo Łączności regulaminu Komisji Eterowych PZK, powołano do życia Wojewódzkie Komisje Eterowe PZK. Regulamin komisji przesłano do wszystkich ZOW z poleceniem jak najszybszego powołania członków Komisji i rozpoczęcia ich działalności;

— na wniosek Polskiego Klubu UKF zatwierdzono plan imprez UKF na rok 1968. Plan zawiera 16 pozycji i obejmuje poza szeregiem zawodów UKF, organizację jubileuszowego, X Zjazdu UKF PZK;

— wysłuchano sprawozdań SP8CK z przebiegu narady prezesów i kierowników Biur ZOW PZK, oraz SP5BM z wyjazdu delegacji PZK do ČSRS;

— zatwierdzono zgłoszony przez KF managera SP6AAT Regulamin Współzawodnictwa Nasłuchowców PZK;

— w związku z pozytywnym zaopiniowaniem przez Ministerstwo Łączności zatwierdzonego uprzednio przez Prezydium regulaminu dyplomu SPPA, zatwierdzono jako obowiązujące, zaproponowane przez Award Managera SP5AD oznaczenia powiatów. Oznaczenia te składają się z dwuliterowego symbolu województwa lub miasta wydzielonego, oraz dwucyfrowego oznaczenia powiatu lub dzielnicy miasta wydzielonego. Pełny wykaz oznaczeń można otrzymać w każdym ZOW PZK, zostanie on również opublikowany w „Radioamatorze i Krótkofalowcu";

— przyznano nagrody pieniężne aktywistom społecznym PZK:

SP5ZK — za współudział w opracowaniu zbioru regulaminów dyplomów krótkofalarskich,

SP9XZ za konstrukcję i wykonanie prototypów amatorskich urządzeń UKF,

SP5BD i SP5SE — za realizację komunikatów radiowych ZG PZK,

SP2LV i SP6ALL — za redagowanie, druk i kolportaż biuletynu SP DX Klubu „CQ DX",

SP5SM i SP6XA — za wkład pracy w organizacji imprez UKF i popularyzację UKF w Polsce.

● W dniu 17 grudnia ub. roku odbyła się w PZK narada prezesów i kierowników Biur ZOW PZK. W naradzie, którą prowadził wiceprezes d/s organizacyjnych ZG PZK SP8CK, wziął udział przedstawiciel Ministerstwa Łączności. W toku narady omówiono szereg spraw organizacyjnych związanych m.in. ze wzrostem ilości stacji indywidualnych i klubowych, organizacją klubów krótkofalowców przy Klubach RUCH, planami pracy na rok 1968 itp. Sekretarz generalny SP5HS przedstawił stanowisko ZG PZK w sprawie powoływania i rejestracji klubów, członkostwa w PZK i opłacania składek. W trakcie dyskusji podkreślono konieczność zwoływania podobnych narad co najmniej dwukrotnie w ciągu roku.

● Prezydium ZG PZK przyjęło w poczet członków naszego Związku kol. Patricka Victora Igbenogun Okonye, obywatela Nigerii studiującego we Wrocławiu. Koledze Patrickowi życzymy pomyślności i sukcesów pod znakiem SP, a później 5N2.

● W dniach 8—15 grudnia ub. roku z inicjatywy ZOW PZK w Gdańsku uruchomiona została okolicznościowa stacja SPØESP, pracująca na wystawie zorganizowanej przez Komitet d/s Radia i TV w Gdańsku i Zarząd Oddziału Północnego Polskiego Związku Esperantystów.

● ZOW PZK w Białymstoku zorganizował w dniach 10—20 grudnia ub. roku wystawę krótkofalarską. Na wystawie pracowała okolicznościowa stacja amatorska używająca znaku SPØPZM.

● Zarząd Główny PZK przypomina o przygotowaniu stacji i jak najliczniejszym udziale w zbliżających się międzynarodowych zawodach SP-DX-Contest 1968. Zawody trwać będą od 6 kwietnia godz. 15.00 GMT do 7 kwietnia 24.00 GMT. Udział w zawodach umożliwi stacjom SP uzyskanie szeregu nowych krajów i prefiksów, zaś uczestnikom zagranicznym ułatwi zdobycie nowego dyplomu PZK — SPPA. Szczegółowy regulamin zawodów można otrzymać w każdym ZOW PZK oraz u KF managera PZK SP6AAT.

SP5HS

REGULAMIN WSPÓŁZAWODNICTWA NASŁUCHOWCÓW PZK

I. Do udziału we współzawodnictwie zaprasza się indywidualne i klubowe stacje nasłuchowe, posiadające aktualne licencje nasłuchowe.

II. Podstawą punktacji jest dorobek sportowy uczestnika współzawodnictwa w jednym roku kalendarzowym, a mianowicie:

a) ilość i jakość otrzymanych kart QSL,
b) ilość otrzymanych dyplomów,
c) udział w zawodach dostępnych dla nasłuchowców.

III. Szczegółowe kryteria punktacji: (zgodnie z pkt. II)

a) za każdą otrzymaną kartę QSL niezależnie od pasma i rodzaju emisji: 1 punkt od stacji SP, 2 punkty od stacji europejskich, 3 punkty od stacji DX-owej.

Oprócz tego: za każdy nowy kraj w/g listy SPDXC — 5 pkt., za każdą nową strefę WAZ — 15 pkt.

b) za każdy dyplom (z wyjątkiem dyplomów za zawody) — 50 pkt.,

c) za zajęcie w zawodach I—III miejsca — 50 pkt.,
za zajęcie dalszych miejsc — 20 pkt.

IV. Klasyfikacja będzie prowadzona na bieżąco w grupach:
1. stacji indywidualnych
2. stacji klubowych.

V. Zgłoszenia zawierające dane z karty QSL (znak stacji, datę nasłuchu), numer i datę wydania dyplomu, lub powołanie się na odpowiednie oficjalne wyniki zawodów, należy przesyłać do końca każdego miesiąca na adres Managera Współzawodnictwa Nasłuchowców PZK kol. Józefa Cygana SP6AKK, Świdnica Śląska, ul. Łukasińskiego 17, m. 2.

VI. Za zajęcie miejsc od I do V w grupie stacji indywidualnych oraz I do III w grupie stacji klubowych będą przyznane dyplomy i nagrody rzeczowe.

VII. Aktualny stan WN PZK będzie ogłaszany na antenie SP5PZK, zaś wyniki kwartalne i końcowe będą publikowane w „Radioamatorze i Krótkofalowcu."
Manager WN PZK może w każdej chwili zażądać przesłania do wglądu kart QSL i innych dokumentów stanowiących podstawę punktacji.

SP5HS

KF • KF • KF • KF

Z ŻYCIA SP — DX — KLUBU
pod redakcją SP9ADU

WYNIKI ZAWODÓW SP — DX — CONTEST 1967

Część I — wyniki stacji zagranicznych

Liderzy kontynentalni

Afryka	CR6DX	2 646 pkt
Azja	UF6LA	17 550 „
Europa	UB5HS	27 090 „
Ameryka Płn.	HI8XAL	16 644 „
Ameryka Płd.	CE8AA	72 „

Czołówka światowa w kolejności uzyskanych punktów

Stacje z 1 operatorem

	pkt.		pkt.
1. UB5HS	27 090	6. UC2WY	15 840
2. UB5ZE	19 710	7. HT5EH	15 552
3. UA4NE	18 450	8. UA9WS	14 541
4. UF6LA	17 550	9. G3EST	14 440
5. HI8XAL	16 644	10. UB5TR	13 048

Stacje z kilkoma operatorami

	pkt.		pkt.
1. UA6KAF	44 400	6. UA3KAE	23 838
2. UA4KKC	41 280	7. UB5KED	22 680
3. UA9KAB	27 090	8. UB5KAD	20 970
4. UA1KBA	25 830	9. UA1KCR	20 250
5. UA3KAG	24 570	10. UA3KQH	19 080

Nasłuchowcy

	pkt.
1. UB5-5382	23 100
2. YU3-RS-523	20 619
3. UA-12804	14 355

Zdobywcy największego mnożnika (ilość okręgów SP + SPØ ze wszystkich 5 pasm)

1. UA4NE	41	1. UA9KAB	42
2. HI8XAL	38	2. UA6KAF	40
3. UA9WS	37	3. UA4KKC	40

Wyniki stacji w poszczególnych krajach

(kolejne pozycje: znak, klasyfikacja S — jeden operator, M — kilku operatorów, L — nasłuchowcy, ilość łączności ze stacjami polskimi, mnożnik, wynik końcowy).

AFRYKA

Angola

CR6DX	S	49	18	2 646

AMERYKA POŁUDNIOWA

Chile

CE8AA	S	6	4	72

AMERYKA PÓŁNOCNA

Dominikana

HI8XAL	S	146	38	16	16 644

Kanada

VE1AE	S	24	9	648

USA (pierwsze 3 stacje)

W1EVT	S	68	28	5 712
W1FZ	S	49	23	3 381
W1AQE	S	44	19	2 508

AZJA

Iran				
EP2BQ	S	32	10	960
Japonia				
JA4BJO	S	114	20	6 840
JA2BTE	S	3	3	27
ZSRR — cz. azjatycka				
UA9WS	S	134	37	14 541
UA9FV	S	132	14	5 544
UA9ES	S	74	23	5 106
Azerbejdżan				
UD6AM	S	85	34	8 466
UD6BW	S	15	9	405
Gruzja				
UF6LA	S	196	30	17 550
Armenia				
UG6WJ	S	50	9	1 350
Turkmenia				
UH8DH	S	36	10	1 030
UH8DR	S	5	4	60
Tadżykistan				
UJ8AB	S	18	8	432
Kazachstan				
UL7RR	S	35	10	1 050
UL7GW	S	29	9	783
UL7IQ	S	21	9	504
Kirgizja				
UM8AX	S	48	10	1 440

EUROPA

NRD (pierwsze 3 stacje)				
DM2BFM	S	170	20	10 020
DM3XPA	S	100	19	5 700
DM2BGI	S	80	16	3 840
NRF				
DL1JC	S	25	14	1 050
Hiszpania				
EA2CR	S	4	2	24
Francja (pierwsze 3 stacje)				
F5EQ	S	94	19	5 491
F2PO	S	50	9	1 350
F9BB	S	25	8	600
Anglia (pierwsze 3 stacje)				
G3ESF	S	160	30	14 400
G3JFY	S	90	29	7 830
G3OXI	S	85	10	2 430
Wyspa Man				
GD3AIM	S	55	17	2 805
Węgry (pierwsze 3 stacje)				
HA3GA	S	114	20	6 840
HA5FE	S	78	19	4 446
HA6NC	S	56	17	2 856
Norwegia (pierwsze 3 stacje)				
LA7TH	S	93	25	7 125
LA5S	S	87	24	6 664
LA7QI	S	30	28	2 520
Bułgaria				
LZ1KSA	M	128	26	9 984
LZ2KLC	M	69	19	3 933
Austria				
OE3AX	S	51	17	2 601
Czechosłowacja (pierwsze 3 stacje)				
OK1ABB	S	191	22	12 474
OK1AT	S	158	19	9 006
OK2QK	S	130	22	8 580
Dania				
OZ1QW	S	47	12	1 692
OZ8SW	S	38	11	1 254
OZ9EL	S	21	11	693
Holandia				
PAØVB	S	96	26	6 508
PAØSNG	S	77	20	4 620
PAØNV	S	50	9	1 350
Szwecja				
SM3WB	S	123	26	9 694
SM3VE	S	64	8	1 536
SM7DJZ	S	24	12	52
Rumunia				
YO5DH	S	134	20	8 040
YO8FR	S	42	11	1 386
YO5AT	S	21	12	756
Jugosławia				
YU1NQF	S	106	22	6 996
YU1KA	S	115	20	6 900
YU1NGW	S	92	21	5 796
Stacje ONZ				
4U1ITU	M	150	25	11 250
RFSR — cz. europejska				
UA4NE	S	150	41	18 450
UA3GM	S	135	29	11 484
UW6AK	S	142	27	11 340
Okręg Kaliningrad				
UA2DZ	S	36	10	1 080
Ukraina				
UB5HS	S	308	30	27 090
UB5ZE	S	219	30	19 710
UT5EH	S	200	26	15 522
Białoruś				
UC2WY	S	241	24	15 840
UC2XL	S	65	18	3 456
UC2LG	S	53	15	2 385
Mołdawia				
UO5AA	S	54	16	2 240
UO5WU	S	43	9	1 161
UO5KBB	M	41	15	1 845
Litwa				
UP2OJ	S	206	20	11 100
UP2CG	S	181	20	21 860
UP2AN	S	152	17	7 752

Łotwa

UQ2HO	S	103	18	5 508
UQ2GW	S	53	18	2 862
UQ2HQ	S	51	9	2 448

Estonia

UR2EJ	S	105	27	7 107

Logi do kontroli nadesłały stacje: DM2AHK, DM2CPL, DM2CDO, DM3LOG, DM4ZOM, DM6MAO, HA1KSA, LA9OI, OK2VP, OK2VP, OK2BJE, OK2BOB, OK3CAN, OK3KGW, UW3BY, UB5KBV, UT5NA.

Zdyskwalifikowano za niedotrzymanie warunków regulaminu zawodów: DM-1751/J, DM-2088/M, DM-3019/M, DM-3154/J, DM-2750/G, DM-2657/A, DM-2662/N, DM-3192/G.

Ogółem w zawodach SP-DX — CONTEST 1967 sklasyfikowano 117 nadawców i 29 nasłuchowców z 39 krajów na 5 kontynentach. Pełny wykaz stacji sklasyfikowanych z podaniem ich wyników został przesłany przez ZG PZK zainteresowanym organizacjom.

UKF • UKF • UKF • UKF

NAJBLIŻSZE ZAWODY UKF

W najbliższym czasie odbędą się następujące zawody UKF:

2—3.III. I Subregionalne Próby IARU
15.III.—29.IV. II Etap SP Maratonu
6—7.IV. Lokalne próby i zawody (SP9-Test itp.)
4—5.V. II Subregionalne Próby IARU
4—5.V. International SRKB VHF Contest
6.V.—20.V. III etap SP Maratonu
25—26.V. IARU Region I UHF Contest (pasmo 430 MHz,
22—23.VI. Lokalne próby i zawody (SP9-Test itp.).

Regulaminy zawodów (z wyjątkiem lokalnych) były publikowane w ubiegłorocznych numerach „RiK". Dzienniki zawodów międzynarodowych oraz SP Maratonu UKF należy przesyłać do Managera Sportowego Polskiego Klubu UKF na adres: Wiesław Wysocki. SP2DX, Gdańsk 6, skrytka pocztowa 2. Uczestnicy lokalnych prób i zawodów przesyłają dzienniki pod adresem wskazanym przez organizatorów w aktualnym regulaminie.

Uwaga: w kalendarzyku zawodów UKF na 1968 rok, podanym w grudniowym numerze „RiK" należy poprawić daty zawodów.

MIĘDZYNARODOWA KOMISJA SĘDZIOWSKA PD 67

W dniu 8 grudnia 1967 r. odbyło się w Pradze posiedzenie Międzynarodowej Komisji Sędziowskiej zawodów Polny Dzień 1967. Udział w posiedzeniu wzięli: DM2AWD, DM2BIJ, OK1HJ, OK1VEZ, OK1DE, OK1GW, OK1SO, OK1WHF, SP5BM, SP5SM i SP9DR oraz inni. Jak wiadomo, głównym organizatorem zawodów PD 67 był Centralny Radioklub ČSRS, który z tego tytułu był obarczony obowiązkiem obliczenia wyników i przedstawienia komisji sędziowskiej klasyfikacji uczestników w celu ostatecznego zatwierdzenia. Przedłożone wyniki i klasyfikację komisja sędziowska zatwierdziła i CRK CSRS powieli odpowiednią ilość tabel, które następnie zostaną rozesłane do sklasyfikowanych uczestników PD 67. Przedstawiciele współorganizatorów (PZK i RK NRD) otrzymali od CRK CSRS dyplomy dla czołowych stacji swego kraju. Z okazji uroczystej sesji Centralnej Sekcji Radia CSRS przedstawicielom zwycięskich stacji Polnego Dnia UKF 1967 zostały wręczone puchary przechodnie ufundowane przez PZK, CRK CSRS, RK NRD i redaktora miesięcznika „Amatérské radio".

Jak wynika z obliczeń, w zawodach Polny Dzień UKF 1967 wzięła udział rekordowa liczba radiostacji amatorskich, bo aż 592 z 11 krajów, w tym:

czechosłowackich (OK)	— 273
polskich (SP)	— 92
z NRD (DM)	— 79
węgierskich (HG)	— 58
rumuńskich (YO)	— 38
bułgarskich (LZ)	— 19
litewskich (UP)	— 13
austriackich (OE)	— 10
z NRF (DL)	— 7
ukraińskich (UB)	— 2
jugosłowiańskich (YU)	— 1

Z ogólnej liczby uczestników dzienników nie przysłało 44, w tym: polskich 23 (przysłane po terminie), czechosłowackich 19 i NRD 2. Zdyskwalifikowano łącznie 8 zawodników: NRD — 5, czechosłowackich — 2 i jednego polskiego. Najliczniej, zgodnie z charakterem zawodów, była reprezentowana kategoria radiostacji pracujących ze stanowisk terenowych — aż 343, stanowi to 70% ogólnej liczby sklasyfikowanych uczestników. Spośród sklasyfikowanych stacji krajów organizujących Polny Dzień UKF 81% uczestników startowało w kategorii I. Wśród 494 sklasyfikowanych uczestników 88 pracowało z terenowych stanowisk urządzeniami zasilanymi bez użycia sieci elektrycznej, a 255 z przejściowych stanowisk używając nadajników o maksymalnej mocy doprowadzonej 25 W. Pozostali, w liczbie 151, pracowali ze swych miejsc zamieszkania.

W kategorii I — stacji o mocy 5 W, pracujących w paśmie 144 MHz z terenowych stanowisk bez użycia sieci — pierwszych 11 miejsc należy do stacji czechosłowackich. Najlepszą w tej kategorii była stacja OK1WBK, która osiągnęła 21915 punktów. Pierwsza stacja NRD (DM2BHI/m) zajmuje 12 miejsce, a polska (SP9DR/9) 13 miejsce z 9900 punktami.

W kategorii II — stacji o mocy 25 W, pracujących w paśmie 144 MHz z terenowych stanowisk — pierwszych 10 miejsc należy również do stacji czechosłowackich, najlepszą z nich była OK1XW z 62462 punktami. Pierwsza stacja NRD (DM3BM/p) zajmuje 20 miejsce, a polska (SP2KAE/2) 22 miejsce z 22165 punktami.

W kategorii III — stacji pracujących w paśmie 144 MHz ze stałych miejsc zamieszkania — stacje czechosłowackie, zgodnie z regulaminem, nie biorą udziału. Pierwsze miejsce w tej kategorii zajęła stacja z NRF (DLØZW) osiągając 40679 punktów, drugie miejsce zajęła stacja z NRD (DM2BEL) z 24604 punktami. Pierwsza polska stacja (SP5SM) znalazła się na 8 miejscu z 17725 punktami.

W paśmie 430 MHz startowało 45 stacji czechosłowackich i 2 litewskie. Najlepszą w kategorii I była stacja OK1KHB z 7965 punktami, w kategorii II — OK1KCU z 14901 punktami, a w kategorii III — UP2ON.

Szczegółowe wyniki polskich uczestników Polnego Dnia UKF 1967 zostały zamieszczone w październikowym numerze „RiK" z ub. r. Do tych wyników należy jednak wprowadzić następujące poprawki:

Kategoria II — na 20 miejscu należy wpisać SP7PZN/7 z 6 QSO, 1 krajem, MDX 247 km i 530 punktami. Natomiast SP8KAR/8 należy przenieść na 21 miejsce.

Kategoria III — należy skreślić z 28 miejsca SP7PZN i jej wyniki, a następnym stacjom zmienić odpowiednio kolejność miejsc.

Oprócz ostatecznego zatwierdzenia wyników i klasyfikacji PD 67 komisja uchwaliła zmodyfikowany regulamin Polnego Dnia UKF na lata 1968, 1969 i 1970. Regulamin zostanie opublikowany w jednym z następnych numerów „RiK". Ponadto przedstawiciele współorganizatorów wysłuchali oświadczenia austriackiej delegacji ÖVSV, przybyłej na posiedzenie komisji sędziowskiej, w sprawie przyjęcia ÖVSV do grona współorganizatorów Polnego Dnia UKF.

WYNIKI VI DM UKW CONTEST

DM VHF Contest Manager, DM2BIJ, dokonał klasyfikacji stacji, które uczestniczyły 4—5.XI.1967 r. w VI DM UKW Contest. W zawodach tych uczestniczyło ogółem 165 zawodników, w tym 82 z NRD, 65 z ČSRS, 11 z Polski, 5 Austrii i 2 z NRF. Wyniki pierwszych 10 stacji w paśmie 144 MHz przedstawiają się następująco (podane w kolejności: miejsce, znak wywoławczy, liczba punktów, liczba krajów, liczba łączności, najdalsza łączność w km, moc doprowadzona do nadajnika w watach):

1.	OK1WHF/p	34332	6	117	536	150
2.	OK1DE/p	25920	5	174	500	120
3.	DM3HL/p	23364	4	153	423	20
4.	OK1KUP/p	18709	4	118	506	50
5.	OK3CAF/p	17361	5	66	539	40
6.	DM6AI/p	17155	3	118	330	30
7.	OK1KOK/p	14631	4	109	272	25
8.	OK1VHK/p	14356	4	108	376	25
9.	OK1GA	12103	4	90	372	55
10.	DJ9CF/p	10483	3	76	407	50

Wyniki polskich stacji — grupa 1 — 144 MHz

1.	SP6BSB	6971	2	44	371	45
2.	SP9AI	5454	2	28	432	45
3.	SP3HD	5446	2	25	430	80
4.	SP9BPR/6	3331	2	23	310	10
5.	SP6BTI	1275	3	12	230	10

6. SP3BBN	1078	2	10	210	10
7. SP6BWK	949	2	10	183	10
8. SP3BLR	242	2	7	69	10
9. SP6OQ	110	1	1	110	20

Log do kontroli przesłał SP6XA. Logu nie przysłał SP7CNL.

VKV TECHNIKA

W listopadzie ub.r. ukazał się podwójny zeszyt informacji technicznych „VKV TECHNIKA" nr 9/10. Zeszyt zawiera uzupełnienie przeglądu tranzystorów przydatnych dla UKF podanego w numerze 8 i dane techniczne ciekawszych tranzystorów różnych typów oraz artykuły:

OK1BMW — Powielacz na 1296 MHz z lampą DL12;
OK1VAM — Konwerter na 1296 MHz z podwójnym mieszaczem;
OK1ANV — Nadajnik 5 W na 433 MHz;
OK1VCW — Nadajnik na pasmo 145 MHz z lampą QQE 03/12;
OK2WCG — Nadajnik na 145 MHz z tranzystorami Si;
OK1WFE — Konwerter tranzystorowy na pasmo 145 MHz;
OK2WCG — Prosty powielacz napięcia stałego bez transformatorów;
OK1KRC — Praktyczne wartości elementów najczęściej stosowanych układów tłumikowych.
Ciekawostki z czasopism zagranicznych.

Jest to już niestety ostatni numer tego nadzwyczaj ciekawego i pożytecznego wydawnictwa. VKV TECHNIKA mimo, że była wydawana dla UKF-owców w Pradze i w swym założeniu była wydawnictwem nieregularnym, to jednak była ogromną pomocą dla wszystkich UKF-owców doskonalących swoje urządzenia. O popularności tego wydawnictwa świadczą dziesiątki listów z zapytaniami o warunki otrzymania VKV TECHNIKI. Dzięki koleżeńskim, prawdziwie amatorskim stosunkom łączącym nas z czechosłowackimi UKF-owcami, otrzymywaliśmy kilka egzemplarzy zeszytów, które krążyły z rąk do rąk ciesząc się niesłabnącym zainteresowaniem. Szkoda, wielka szkoda, że to już ostatni zeszyt!

Za dziesięć numerów VKV TECHNIKI oddanych do naszych rąk składamy kolektywowi OK1KRC i Kierownictwu Instytutu Doświadczalnego im. A. S. Popowa w Pradze serdeczne podziękowanie od polskich UKF-owców i entuzjastów nowej techniki!

W telegraficznym skrócie

● SP5AD poprawił w listopadzie ub.r. swój aktualny ODX na 144 MHz przez nawiązanie łączności z angielską stacją G2JF. Kolega Zygmunt, SP5AD, QRA KM66g, używa nadajnika o mocy 70 W z lampą QQE 06/40 w PA, konwertera z lampą E88CC na wejściu (kaskoda) oraz anteny 11-elementowej „Yagi". Łączność z G2JF, QRA AL65d, została nawiązana o godzinie 21.15 GMT z obustronnymi raportami RST 579, a pokonana odległość wynosi 1420 km! W tym samym mniej więcej czasie SP5AD słyszał stację G6OX z raportem RST 569, do łączności jednak niestety nie doszło.

● Manager Sportowy PK UKF, SP2DX, otrzymał z ZG PZK 4500 arkuszy dzienników zawodów UKF (logów). Koledzy biorący udział w zawodach mogą otrzymać logi pod warunkiem nadesłania odpowiednio zaadresowanej i ofrankowanej koperty.

● Manager Sprzętowy PK UKF, SP9MM, otrzymał z ZG PZK partię kwarców i pewną ilość lamp przydatnych na UKF. Korespondencję w sprawie posiadanych przez Polski Klub UKF kwarców i innych podzespołów należy kierować bezpośrednio do SP9MM. Również i w tym przypadku warunkiem uzyskania odpowiedzi jest dołączenie do listu zaadresowanej i ofrankowanej koperty.

Za materiały wykorzystane w tym numerze dziękuję Kolegom OK1KRC, SP5AD, SP9DR.

SP5SM

Spotkanie krótkofalowców SP5

Gdzie spotykają się amatorzy krótkofalowcy? Oczywiście w „eterze"! Tam spotykają się OM's z całego świata. A ci, którzy są zrzeszeni w jednym Związku? Klubie? Oddziale? No, oczywiście — ci wszyscy spotykają się na zebraniach sprawozdawczych, wyborczych, czy jakich tam. Zebrania takie mają jednak zazwyczaj określone cele, ustalony program, poważną atmosferę; zwykle się przeciągają, a wtedy wszyscy spieszą się już do domu — wiemy dobrze jak to bywa.



Prezes ZOW PZK — Ireneusz Wyporski — SP5AIW — wita zebranych gości

Dlatego też przy planowaniu towarzyskich spotkań krótkofalowców okręgu warszawskiego intrygowało Zarząd pytanie: jak ta inicjatywa zostanie przyjęta przez naszych kolegów?

Spotkanie towarzyskie, które w dniu 21 lutego ub.r. zgromadziło ponad 120 krótkofalowców naszego okręgu poświęcone było po części wspomnieniom Old Timera — kol. Romana Kitznera SP5AF, po części zagadnieniom techniki SSB (SP5LP), wreszcie i UKF-om (SP5FM). Kameralna atmosfera Klubu-Kawiarni NOT przy ul. Czackiego sprzyjała dyskusjom w lokalnych „wizualnych QSO" przy kawie, o czym najlepiej świadczy fakt, że spotkanie przeciągnęło się poza planowane godziny. Przychylna ocena tego spotkania przez ogół uczestników zachęciła nas do powtarzania podobnych spotkań co pewien okres czasu.

Ostatnie nasze spotkanie, jakie odbyło się również w lokalu Klubu NOT w dniu 24 listopada ub.r. zgromadziło nie mniej gości, a na uwagę zasługuje fakt, że nasze sympatyczne YL i XYL stawiły się znacznie liczniej, sprawiając nam szczególnie miłą niespodziankę.

Po serdecznym powitaniu przybyłych przez prezesa ZOW PZK w Warszawie kol. Ireneusza Wyporskiego, zabrał głos kol. Edward Kawczyński SP8CK, poświęcając swoje wystąpienie jubileuszowi 50-lecia Kraju Rad. SP8CK mówiąc o krótkofalowcach Związku Radzieckiego podzielił się również wspomnieniami z udziału w Międzynarodowych Zawodach „Łowy na lisa", które odbyły się w sierpniu ub.r. w Kalininie dla uczczenia 50-lecia władzy radzieckiej. Podkreślając sportową i przyjacielską atmosferę towarzyszącą zawodom, kol. Kawczyński zakończył swoje bardzo interesujące wystąpienie apelem, aby każdy polski krótkofalowiec zdobył nowy dyplom „SSSR-50" wydawany przez Centralny Radioklub ZSRR dla uczczenia Wielkiego Października.

Kolejny referat wygłosił znany as UKF-ów kol. Wojciech Nietyksza SP5FM, omawiając problemy tranzystoryzacji sprzętu krótkofalarskiego w naszych krajowych warunkach. Stan zaopatrzenia rynku stwarza już dziś realne podstawy do tego, aby można było „tranzystoryzować", przynajmniej częściowo, sprzęt posiadany lub budowany przez amatorów. Oceniając zalety i wady tranzystorów oraz konfrontując je z aktualnymi możliwościami naszych radioamatorów, kol. Nietyksza sugerował tranzystoryzację wzmacniaczy małej częstotliwości, odbiorników oraz różnego pomocniczego sprzętu, np. pomiarowego. Na stosowanie tranzystorów w urządzeniach nadawczych jest w naszych wa-


Młodzi i Old Timerzy. W głębi kol. L. Ciemniewski — SP5AEM (w okularach), często spotykany na „80-tce".


Nowolicencjonowani nadawcy

runkach „niestety" chyba za wcześnie i tu jeszcze nie należy rezygnować z lamp. Referat obfitował w wiele praktycznych rad i wskazówek dotyczących zarówno układów, jak i stosowania różnych metod montażu oraz zdobywania potrzebnych elementów. Najciekawszym jego fragmentem były rozważania dotyczące kierunków rozwojowych i problemów związanych z konstrukcją nowoczesnego sprzętu. Na szczególną wzmiankę zasługuje koncepcja stosowania diod w roli regulowanych oporników, dzięki czemu można by zmienić system stosowania ARW, zastępując konwencjonalne układy wykorzystujące zmianę punktu pracy stopni wzmacniających przez automatycznie regulowane dławiki diodowe znajdujące się blisko wejścia odbiornika.

Niezwykle istotna dla wszystkich radioamatorów — konstruktorów sprzętu krótkofalarskiego będzie rada kol. SP5FM dotycząca uprzedniego starannego projektowania układu blokowego i poszczególnych stopni, przy uwzględnieniu takich czynników, jak możliwość występowania przesterowania, modulacja skrośna itd. Nierzadko okazuje się, że ograniczenie ilości stopni wzmacniania odbiornika poprawia czułość, selektywność i stabilność, choć zmniejsza szumy często uważane mylnie za miernik „czułości" Rx-a.

Brak tablicy w poważnym stopniu utrudniał mówcy przekazanie swoich interesujących koncepcji. Warto by jednak cenne uwagi kol. SP5FM wykorzystać w praktyce i być może uda się nam namówić Wojtka do podzielenia się nimi z ogółem czytelników RiK.

Zagadnienia aktywności krótkofalowców SP, a SP5 w szczególności, były tematem następnej wypowiedzi kol. Adama Kosiarskiego SP5YA, który jako przewodniczący Komisji Eterowej, skierował do nas sporo krytycznych, ale wielce słusznych uwag. Aby zachęcić kolegów do pracy na pasmach, kol. Grzegorz Gołowacz SP5AKG podzielił się swoimi doświadczeniami, a było o czym mówić, bo zdobycie 200 krajów do DXCC na SSB, to coś!

Oficjalną część spotkania zakończył kol. Ryszard Girulski SP5QQ, apelując w swoim wystąpieniu o nadsyłanie materiałów z pasm, z warsztatu konstruktorskiego itp. dla Biuletynu Warszawskiego Klubu Krótkofalowców.

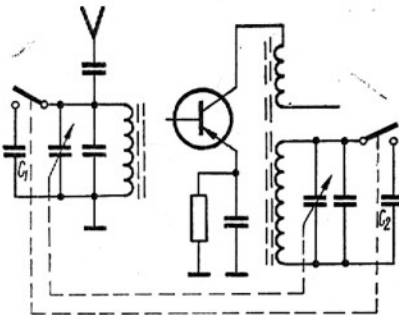
Spotkanie nasze znów się ponoć udało! Przy stolikach długo jeszcze wymieniano rady, doświadczenia i wskazówki. Takie rozmowy przy kawie dają okazję do bliższego wzajemnego poznania się, i mobilizują tych, co chociaż nie aktywni na pasmach — znaleźli trochę czasu aby przyjść na spotkanie.

Co sądzicie o naszej inicjatywie? Planujemy już następne „wizualne QSO" na 20 lutego 1968 r., prawdopodobnie również w NOT.

Cheerio es 73, de SP5LP

p o r a d y

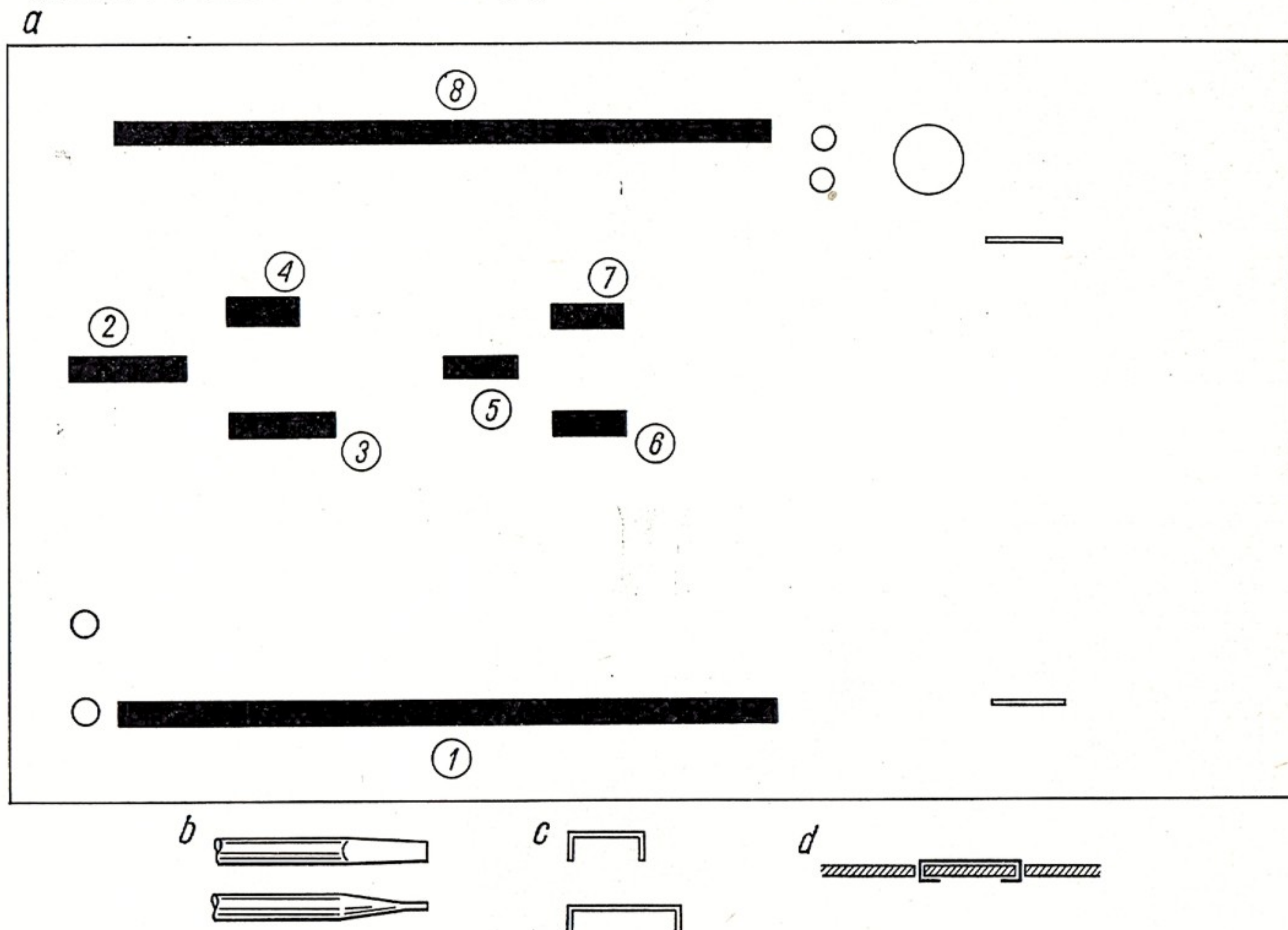
Andrzej Zaraś, Rogów. — Średniofalowy odbiornik tranzystorowy można dostosować do odbioru fal długich. W tym celu do obwodu antenowego należy dodatkowo wprowadzić kondensator C_1 o pojemności 750 pF, a do obwodu oscylatora kondensator C_2 o pojemności



100 pF. Obydwa kondensatory powinny być dołączane za pomocą dodatkowo wmontowanego przełącznika. Należy stosować jak najkrótsze przewody łączące, a przełącznik umieścić możliwie blisko cewek — jak to przedstawia rysunek.

Od projektu — do konstrukcji (Dokończenie ze str. 44)

ne oraz przecinak do wykonywania szpar w tekturze, sporządzony z kawałka drutu stalowego lub gwoździa o ϕ około 4 mm.



Rys. 3. Sposób rozmieszczenia i umocowania pasków blachy
a — płytka do montażu próbnego (blaszki lutownicze oznaczono kolorem czarnym, puste otwory służą do umocowania gniazd wtykowych, wyłącznika i baterii), *b* — przebijak do wykonywania przecięć w płytce, *c* — klamerki (blaszki lutownicze), *d* — fragment płytki z blaszką lutowniczą w przekroju

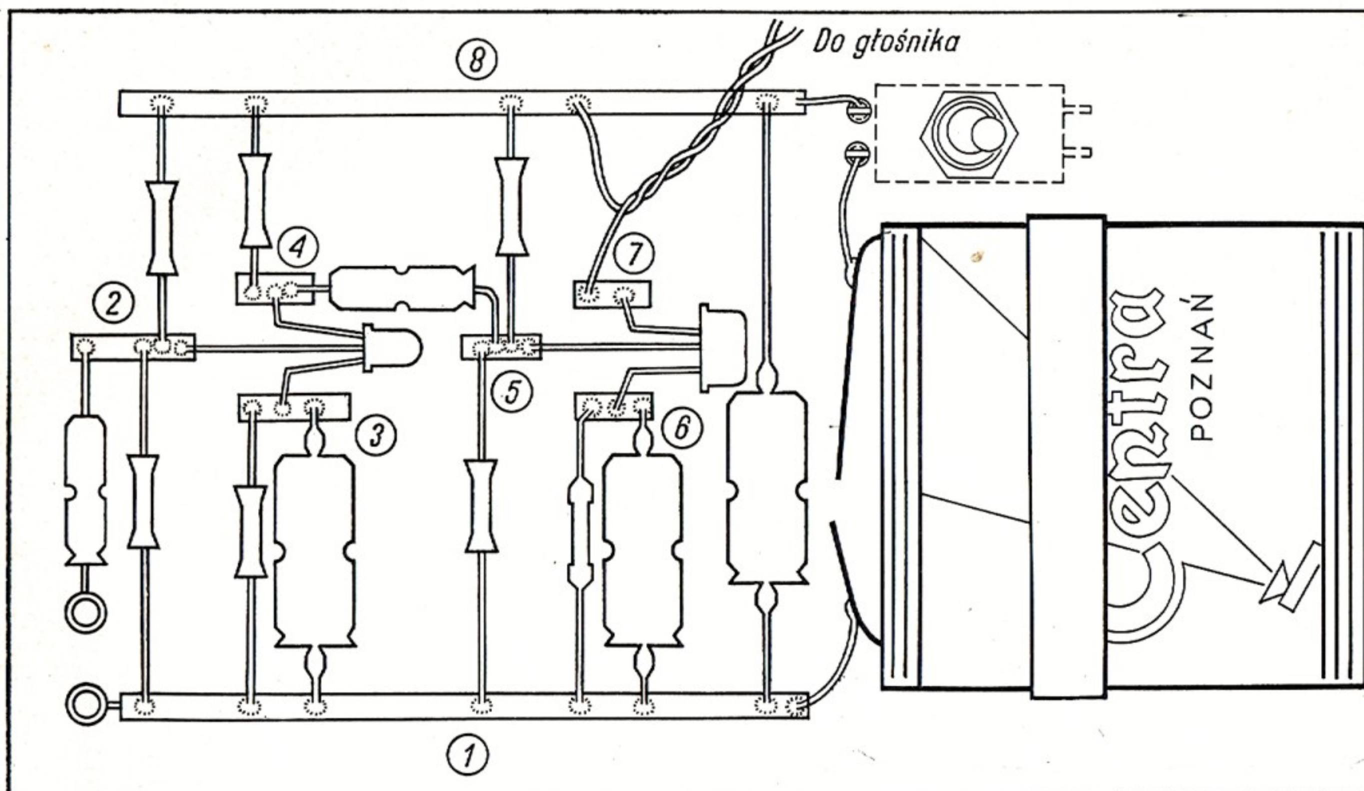
Rysunek 4 przedstawia gotową makietę wzmacniacza wykonaną na płytce do montażu próbnego. Po wypróbowaniu układu i przemontowaniu go na właściwe chassis, płytkę makietową można użyć jeszcze wielokrotnie do prób podobnych układów. Jest również możliwe opracowanie płytki uniwersalnej dla montażu próbnego różnych typów wzmacniaczy wielostopniowych oraz radioodbiorników.

Schemat montażowy

Przed przystąpieniem do ostatecznego montażu na stałe, bardzo pożądane jest sporządzenie schematu montażowego uwzględniającego rzeczywiste rozmiary i rozmieszczenie elementów zaplanowanej konstrukcji oraz sposób montażu. Czynność ta ma szczególne znaczenie przy budowie urządzeń miniaturowych, w których maksymalne wykorzystanie przestrzeni obudowy jest rzeczą istotną. Próbny montaż na płytce makietowej daje na ogół dość dobre wyobrażenie o możliwościach jak najbardziej celowego i ekonomicznego rozmieszczenia elementów.

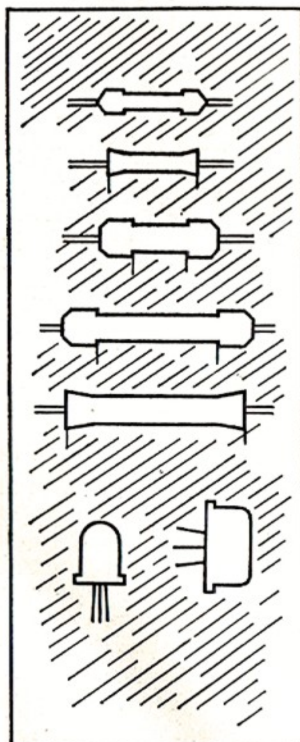
Bardzo pomocny przy sporządzaniu schematu montażowego jest szablon do rysowania schematów wykonany analogicznym sposobem jak szablon do schematów ideowych. Ponieważ rozmiary rzeczywiste elementów są znacznie większe niż ich symbole, celowe jest wykonanie oddzielnego szablonu zawierającego sylwetki oporników oraz oddzielnego dla kondensatorów i innych najczęściej używanych detali. Nieco inne elementy będą zawierały szablony do układów lampowych, a inne do układów tranzystorowych. Pod względem wielkości i kształtów detali posiadanych przez poszczególnych radioamatorów istnieje duża różnorodność i dlatego niemożliwe jest zaprojektowanie wzoru szablonu całkowicie uniwersalnego. Celowe natomiast jest sporządzenie przez poszczególnych radioamatorów indywidualnych szablonów zawierających obrysy najczęściej stosowanych w ich konstrukcjach elementów.

Przykładowe opracowanie szablonu do rysowania elementów często stosowanych w układach tranzystorowych przedstawiają rysunki 5 i 6, przy czym rysunek 5 zawiera kształty oporników masowych małej mocy i tranzystorów, zaś rysunek 6 — kondensatorów niskonapięciowych. (Kondensatory



Rys. 4. Makieta wzmacniacza

tarczowe pominięto, gdyż przy ich rysowaniu można się posłużyć szablonem do schematów ideowych). Wykroje są zaopatrzone w zarysy końcówek wykreślone tuszem na szablonie w rzucie pionowym i poziomym.



Rys. 5. Szablon do rysowania oporników masowych i tranzystorów

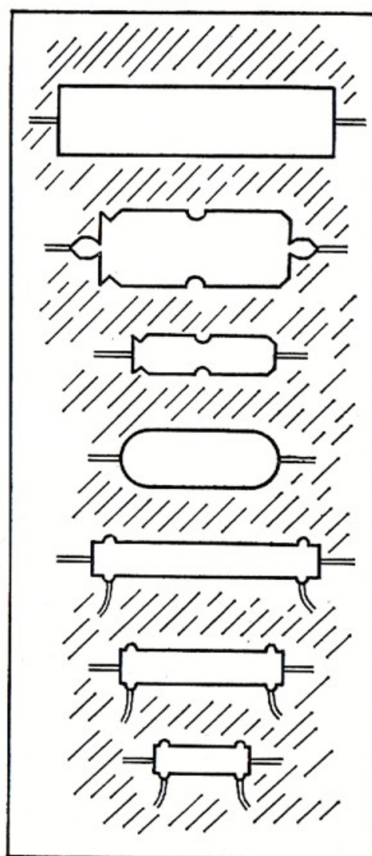
Sylwetki oporników, kondensatorów i ewentualnie innych części radiowych uzyskamy najłatwiej układając je na światłoczułym papierze i wykonując tzw. odbitkę luksograficzną, lub układając na gładkim białym papierze i prósząc z dość dużej odległości ciemną farbą lub tuszem przy użyciu pistoletu natryskowego (rozpylacz) albo siatki i szczoteczki.

Fragment schematu montażowego wykonanego przy użyciu szablonu pokazano na rysunku 7a.

Montaż metodą pseudodruku

Najbardziej rozpowszechnionymi sposobami montażu urządzeń na płytkach izolacyjnych jest lutowanie końcówek elementów i przewodów do kołków z drutu miedzianego wciśniętych w otwory wywiercone w płytce oraz wlutowywanie części składowych i przewodów w otwory nitów rurkowych (kapsli, pistonów) umocowanych na płytce. Oba te sposoby były już wielokrotnie opisywane w literaturze fachowej, toteż w omawianiu tego tematu ograniczę się do zagadnienia samodzielnego wykonywania płytek, rurek na nity oraz przyrządów pomocniczych.

W razie trudności w zdobyciu odpowiedniej płytki tekstolitowej lub winidurowej można z powodzeniem użyć do montażu płytki sklejonej

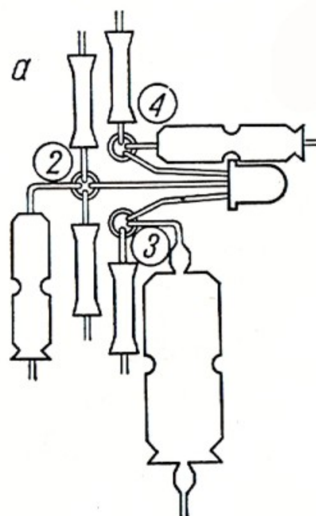


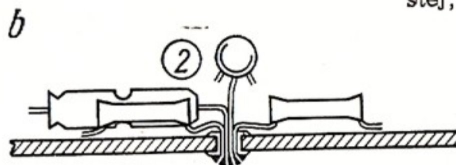
Rys. 6. Szablon do rysowania kondensatorów

z dwóch warstw twardej tektury lub preszpanu o grubości około 1 mm przy użyciu kleju stolarskiego, cristalcementu, universalcementu lub butaprenu.

nej, tzw. „papierówki" (z puszek po konserwach).

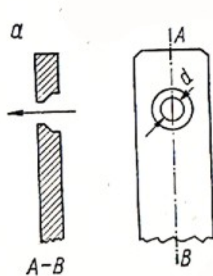
Przyrząd do zwijania rurek z blachy (rys. 8), wykonujemy w następujący sposób. W kawałku płytki stalowej o grubości 2÷4 mm wiercimy otwór wiertłem o takiej średnicy, jaką mają mieć nity (na ogół 3÷4 mm). Brzeg otworu z jednej strony gzymkujemy, tj. rozwiercamy wiertłem o większej średnicy tak, aby utworzył się rodzaj lejka. Pozostałe ostre krawędzie wygładzamy za pomocą skrobaka. Płytkę umocowujemy w imadle węższym otworem ku sobie. Pasek blachy o szerokości równej obwodowi otworu, ścięty na jednym końcu w szpic, wkładamy zaostrzonym końcem do otworu w płytce od strony lejkowatego rozszerzenia i chwytając mocno wystający koniec szczypcami płaskimi, obcęgami lub imadełkiem ręcznym, ciągniemy do siebie. Po przeciągnięciu paska blachy przez otwór uzyskujemy równo zwiniętą rurkę. Aby uniknąć deformacji zwijanej rurki należy ją ciągnąć równo po linii prostej; można też włożyć do otworu razem z paskiem blachy twardy drut stalowy o średnicy równej wewnętrznej średnicy rurki i przeciągać go wraz z blaszką. Uzyskaną rurkę tniemy na odcinki o pożądanej długości (2÷3 mm dłuższe od grubości płytki montażowej) za pomocą ostrych szczypiec do cięcia lub piłeczki włośnicowej do metalu, wkładając ewentualnie do wnętrza rurki twardy drut, aby zapobiec jej spłaszczeniu.

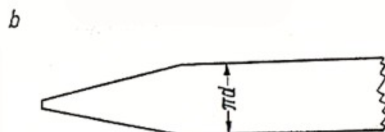


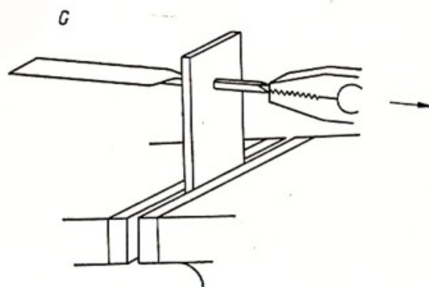


Rys. 7. Szczegóły montażu

a — fragment schematu montażowego układu z rys. 2 z zastosowaniem metody pseudodruku na nitach rurkowych, *b* — węzeł montażowy 2 z boku, częściowo w przekroju (czarnym kolorem zaznaczono spoiwo)

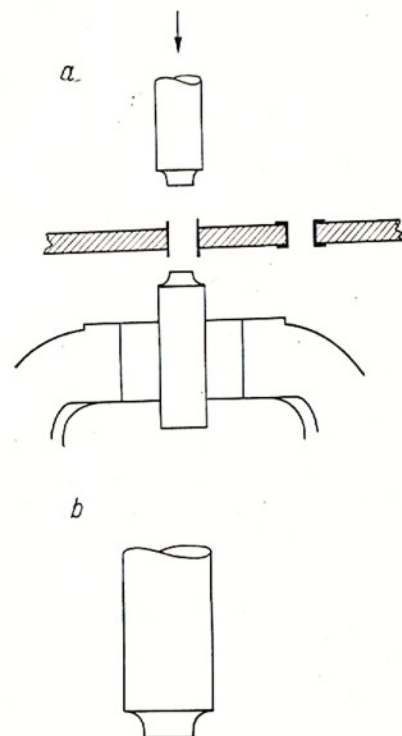






Rys. 8. Przyrząd do zwijania rurek z blachy

a — płytka do zwijania rurek od tyłu i w przekroju, *b* — pasek blachy przygotowany do zwinięcia, *c* — przeciąganie (zwijanie) rurki w przyrządzie





Rys. 9. Sposób wywijania krawędzi rurek

a — roznitowanie rurek w płytce przy użyciu dwuczęściowego nitownika umocowanego w imadle, *b* — koniec nitownika w powiększeniu

Jeżeli sklejane kawałki tektury wytniemy z arkusza tak, aby ich włókna ułożone były względem siebie pod kątem prostym oraz silnie dociśniemy po sklejeniu aż do zupełnego wyschnięcia (na przeciąg kilkunastu godzin), to uzyskana płytka będzie wystarczająco sztywna i odporna na wypaczenie. Można ją ponadto nasycić lakierem bezbarwnym lub politurą szelakową.

Rurki metalowe używane na nity łatwo można wykonać we własnym zakresie z cienkiej blachy miedzianej lub stalowej ocynowa-

Na płytkę montażową kładziemy (lub naklejamy) schemat montażowy i ostrym kolcem oznaczamy punkty połączeń oraz kontury lub środki geometryczne wycięć dla głośnika, baterii, kondensatora ob-

rotowego itp. większych elementów. W punktach połączeń elementów wiercimy otwory o średnicy równej zewnętrznej średnicy rurki, osadzamy w nich odcinki rurki, które roznitowujemy z obu stron przy użyciu przyrządu pokazanego na rysunku 9, lub w ostateczności stożkowego punktaka; jednak tylko użycie specjalnego nitownika sporządzonego według rysunku 9 gwarantuje wywinięcie krawędzi rurek w postaci równych kołnierzyków bez deformacji wnętrza rurki. Pobielone końce umocowanych elementów oraz przewodów montażowych (które przy tym rodzaju montażu prowadzimy po wierzchu płytki) wkładamy w otwory nitów i zalutowujemy z odwrotnej strony (od spodu płytki). Użycie na nity białej (bielonej) blachy ułatwia lutowanie.

Rysunek 7b przedstawia węzeł montażowy w przekroju, oznaczony na schemacie numeru 2.

Juliusz Kabarowski

Opracowano na podstawie własnych doświadczeń oraz radz. „Radio" nr 9 i 11/1966 r.

z prasy zagranicznej

WILGOTNOŚCIOMIERZ ELEKTRONICZNY

Do pomiaru wilgotności ciał stałych wykorzystuje się zależność wilgotności od ich przewodności elektrycznej oraz przenikalności dielektrycznej.

Badana próbka ciała stałego przedstawia sobą równoległe połączenie oporów — oporu omowego i oporu pojemnościowego, przy czym stosunek prądu przewodzenia do prądu pojemnościowego zależy od oporu właściwego, stałej dielektrycznej materiału i częstotliwości napięcia doprowadzonego do kondensatora — nadajnika, a nie zależy od kształtów geometrycznych i wielkości elektrod kondensatora.

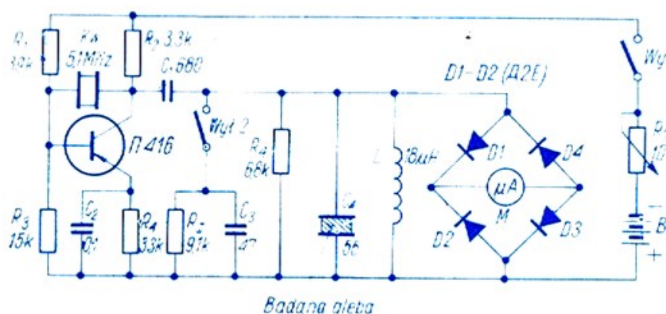
Przenikalność dielektryczna dwóch ciał zależy od ich stałych dielektrycznych i od objętościowej koncentracji ich składowych.

Stała dielektryczna wody (e_{H_2O} = = 81) bardzo znacznie różni się od stałych dielektrycznych innych ciał (e = 1—6), zatem wypadkowa stała dielektryczna ciał stałych, np. gleby, skał itp. wydatnie się zmienia nawet przy nieznacznych zmianach ich wilgotności.

Poniżej opisany przyrząd do badania wilgotności ciał stałych przewidziany jest zasadniczo do pomiaru wilgotności gleby w warunkach polowych. Nadajnikiem określającym wilgotność gleby jest kondensator składający się z dwóch metalowych płytej równoległych i z dielektryka w postaci badanej gleby.

Wilgotnościomierz — to generator w.cz. (rys. 1), którego częstotliwość jest stabilizowana kwarcem; generowane napięcie w.cz. zostaje doprowadzone do obwodu rezonansowego L C_4 w którym kondensator C_4 przedstawia pojemność zależną od wielkości badanej wilgotności gleby. Częstotliwość rezonansowa obwodu L C_4 jest wprost proporcjonalna do wielkości jego parametrów (pojemności i indukcyjności), zmiana pojemności C_4 powoduje zmianę częstotliwości rezonansowej obwodu L C_4. Jeżeli kondensator C_4 nastrojony jest do rezonansu z częstotliwością generatora w.cz., to napięcie na obwodzie nadajnika wzrasta do maksymalnej wartości, co jest równoznaczne z maksymalnym wskazaniem miernika M.

Przyrząd mierzy wilgotność ciał stałych (gleby) w przedziale od 0% do 30%. Maksymalny błąd pomiarów nie przekracza 2,5%. Źródłem zasilania jest bateria o napięciu 4,5 V. Pobierany prąd jest rzędu 0,75 mA. Rozmiary przyrządu: 150×145×75 mm. Ciężar łącznie z nadajnikiem nie przekracza 1,5 kg.



inż. Edward Wągrodzki
(Na podstawie radz. „Radio" nr 71/1967)

porady

Lech Pakulski, Łódź. Używane powszechnie w radiotechnice rdzenie ferromagnetyczne mają przenikalność magnetyczną 3000 do 5000 gausów. Krajowe rdzenie typu „Polfer" mają przenikalność ok. 3600 Gs. W przypadku wykonywania transformatora wielkiej częstotliwości może być użyty praktycznie każdy rdzeń ferrytowy; rdzenie kubkowe są używane w celu uzyskania dużej indukcyjności przy małej liczbie zwojów, co zapewnia dużą dobroć cewki

$$\left(Q = \frac{2 \pi f L}{R}\right).$$

Marek Drzewiński, Koszalin. „Rozciągnięcie" pasma krótkofalowego można najprościej uzyskać za pomocą odpowiedniego konwertera, tj. przystawki do aparatu. Opis konstrukcyjny takiej przystawki zamieszczono w nrze 9/1963 „Najprostszy konwerter krótkofalowy". Urządzenie, o którym mowa, posiada tę zasadniczą zaletę, że jest przystawką do odbiornika, który nie wymaga dokonywania jednoczesnych wewnętrznych przeróbek. Nie powstaje więc ewentualność przypadkowego uszkodzenia go, co w praktyce początkującego radioamatora często się zdarza.

K. W.

Cena zł 5.—

przegląd wydawnictw

ZDALNE KIEROWANIE MODELI — inż. J. Wojciechowski. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1967. Wyd. I, nakład 8200 egz., str. 342, cena 40 zł.

Spod pióra znanego ogółowi radioamatorów, a zwłaszcza radiomodelarzy, autora szeregu publikacji książkowych[1]) wyszła ostatnio nowa pozycja wzbogacająca z jednej strony jego wartościowy dorobek pisarski, z drugiej zaś stanowiąca doskonały poradnik dla szerokiego kręgu odbiorców obejmującego nie tylko radioamatorów, modelarzy i w ogóle miłośników majsterkowania, lecz również nauczycieli i instruktorów w szkołach, młodzieżowych domach kultury, kołach młodych techników, pracowniach modelarskich LOK i Aeroklubu PRL oraz środowisku harcerskim.

Niewątpliwie książka ta — podobnie jak i poprzednie prace autora — spotka się z dużym zainteresowaniem entuzjastów techniki radiomodelarskiej i zostanie przez nich przyjęta z nie mniejszą przychylnością. Ma ku temu wszelkie dane i w pełni na to zasługuje.

Ujął w niej autor całokształt zagadnień techniki zdalnego kierowania modeli w przystosowaniu do celów wychowania politechnicznego, sportu radiomodelar- dziedzinach gospodarki narodowej, przedstawiając w systematyczny sposób aktualny stan tej techniki na świecie i wskazując perspektywy jej rozwoju. W bogatym zbiorze przekazywanych informacji podał opisy wszystkich systemów i urządzeń stosowanych w technice zdalnego kierowania modeli oraz zasad ich działania, objaśniając je licznymi schematami i rysunkami z zakresu radiotechniki, automatyki i radiotelemechaniki.

Na szczególne podkreślenie zasługuje oryginalny układ treści omawianej pracy. Opisano w niej problemowo poszczególne zespoły urządzeń kierujących, od układów najprostszych do złożonych, przy czym każde zagadnienie jest zilustrowane tablicą rysunkową z przykładami różnych możliwych rozwiązań praktycznych dotyczących danego tematu. W związku z tym podpisy pod rysunkami stanowią integralną część książki rozszerzającą problem wiodący poruszany w treści pracy i zawierającą szereg wiadomości uzupełniających popartych konkretnymi przykładami. Mówiąc prościej, zagadnienia problemowe i ogólne są ujęte w treści książki, a szczegóły techniczne — w rysunkach i podpisach.

W wielu miejscach, dla uniknięcia powtórzeń, autor odsyła czytelników do innych swoich książek, w których dane zagadnienie zostało wyczerpująco opisane.

W praktycznym korzystaniu z opublikowanych opisów nader pomocne są schematy funkcjonalne oraz wieloczęściowe rysunki montażowe (w ogólnej liczbie 135) oraz reprodukcje fotograficzne szeregu układów.

Całość opracowania obejmuje 12 rozdziałów, nie licząc przedmowy autora i zamieszczonych na końcu dodatków (adresy poradni technicznych, spis literatury). Technika radiomodelarstwa obecnie opiera się przede wszystkim na układach wielokanałowych i systemach kierowania proporcjonalnego. Tym też układom i systemom poświęcony jest oddzielny, a zarazem ostatni rozdział książki.

Walorom opracowania autorskiego dorównuje technika jego wydania. Poziom samej edycji jest wynikiem ambitnego wysiłku zarówno redakcji technicznej, jak i realizatorów szaty graficznej oraz składu drukarskiego.

W sumie — wartościowa i potrzebna pozycja naszej literatury fachowej.

[1]) *„Zdalne sterowanie modeli" WKŁ, Warszawa 1958, „Jak zbudować kierowany radiem model" WKŁ, Warszawa 1962, „Nowoczesne zabawki — Elektronika w domu i w szkole", WKŁ, Warszawa, wyd. I, II i III oraz przekład na jęz. bułgarski.*

PODRĘCZNIK RADIOOPERATORA-KRÓTKOFALOWCA — Leon Kossobudzdzi, Jan Ładno, Witold Konwiński. WKŁ, Warszawa 1967. Wyd. I, nakład 3700 egz., str. 483 (8 wklejek), cena 70 zł.

Potrzebna to i nader przydatna książka (a właściwie ze względu na jej charakter: podręcznik) nie tylko dla radiooperatorów-krótkofalowców zarówno zrzeszonych w radioklubach PZK oraz LOK, jak i indywidualnych, lecz i dla wszystkich radioamatorów pragnących posiąść umiejętności radiooperatora i w przyszłości (po uzyskaniu licencji na posiadanie i użytkowanie amatorskiej radiostacji nadawczo-odbiorczej) uprawiać ten pasjonujący tysiące ludzi sport techniczny o dużym znaczeniu dla obronności kraju.

Jej autorzy — trzeba to przyznać — bardzo dobrze wywiązali się ze swego zadania. W swym pokaźnym pod względem objętości opracowaniu przekazują czytelnikowi bogaty zbiór informacji teoretycznych i wskazówek praktycznych, dotyczących najważniejszych przepisów, regulaminów i instrukcji, znaków wywoławczych, kodów i slangu używanych w radiokomunikacji, metod nauki alfabetu Morsego, zawodów krótkofalarskich, dyplomów, a ponadto wybranych wiadomości z radiotechniki łącznie z miernictwem, zasad konstruowania amatorskich urządzeń KF i UKF oraz opisu nadawczo-odbiorczego sprzętu demobilowego używanego przez krótkofalowców.

Większość tych zagadnień nie była szerzej naświetlona w literaturze krajowej; również i w zagranicznej literaturze poruszana jest w ograniczonym tylko zakresie. Zebranie rozproszonych przyczynków w całość i uzupełnienie niezbędnymi materiałami przyczyni się wydatnie do podbudowy szkolenia naszego krótkofalarstwa, które już dziś zdobywa sobie coraz wyższą rangę w aspekcie międzynarodowym i odrabia skutecznie dystans dzielący je jeszcze od czołówki światowej.

Całość materiału ujęto w 7 rozdziałach. Oto ich tytuły: 1. Wstęp (najobszerniejszy), 2. Wiadomości z radiotechniki, 3. Podstawowe wiadomości o rozchodzeniu się fal radiowych, 4. Miernictwo radiotechniczne, 5. Zasady konstruowania amatorskich urządzeń KF i UKF, 6. Sprzęt demobilowy używany przez krótkofalowców, 7. Dyplomy krótkofalarskie.

Przystępnie podaną treść ilustruje bogaty asortyment trafnie dobranych rysunków, wykresów i reprodukcji fotograficznych oraz schematów (wklejek). Jedynym, trudnym wszakże do uniknięcia mankamentem książki (bo usprawiedliwionym długim okresem opracowania redakcyjnego i drukarskiego) jest pewna dezaktualizacja nieznacznej na szczęście części danych (niektóre adresy dyplomów, prefiksy itd.), o czym zresztą autorzy lojalnie wzmiankują w swej przedmowie.

Techniczna strona edycji (papier, druk, korekta itd.) utrzymana na poziomie nie budzącym zastrzeżeń.

Powodzenie, z jakim książka ta się spotkała, pozwala przypuszczać, że pierwsze jej wydanie nie zaspokoi rosnącego na nią popytu.

M. W.